

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 32 290 A 1**

⑤⑦ Int. Cl. 7:
H 04 L 12/64
H 04 L 12/66

⑳ Aktenzeichen: 198 32 290.9
㉑ Anmeldetag: 17. 7. 1998
㉓ Offenlegungstag: 20. 1. 2000

DE 198 32 290 A 1

⑦① Anmelder:
Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ),
Stockholm, SE

⑦④ Vertreter:
HOFFMANN EITLE, 81925 München

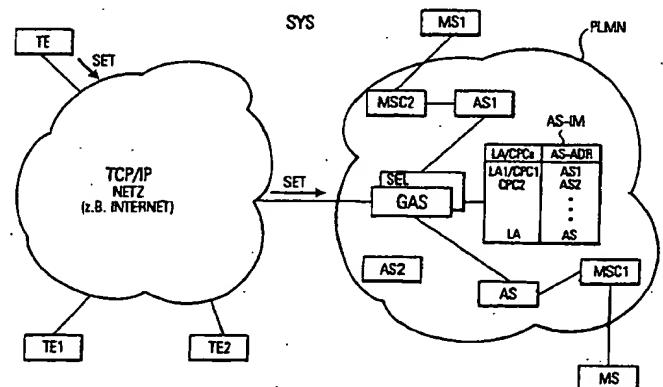
⑦② Erfinder:
Hundscheidt, Frank, Kerkrade, NL

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Kommunikationssystem und Verfahren zum Aufbau von Verbindungen zwischen Terminals eines ersten und eines zweiten Kommunikationsnetzes

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Kommunikationssystem (SYS) zum Aufbau von Verbindungen von einem ersten Terminal (TE) eines ersten Kommunikationsnetzes (TCP/IP) zu einem zweiten Terminal (MS) eines zweiten Kommunikationsnetzes (PLMN). Ein spezifischer Zugangsserver (AS) wird auf Grundlage des Aufenthaltsorts (LA) des zweiten Terminals (MS) und/oder auf Grundlage von Anrufverarbeitungs-bezogenen Merkmalen (CPC), die zur Behandlung des Anrufs in dem ersten und/oder zweiten Kommunikationsnetz (TCP/IP, PLMN) erforderlich sind, ausgewählt. Somit kann immer der optimale Zugangsserver (AS), z. B. in der Nähe des zweiten Terminals (MS), gewählt werden, zusammen mit den geeigneten Funktionalitäten, die zum Unterstützen des Anrufs in den Netzen benötigt werden. Die Erfindung ist besonders vorteilhaft, wenn das erste Kommunikationsnetz (TCP/IP) ein Paketvermittlungsnetz ist und das zweite Kommunikationsnetz ein Leitungsvermittlungsnetz ist, da in diesem Fall die Vorteile einer Paketvermittlung so weit wie möglich aufrechterhalten werden können und der leitungsvermittelte Anruf nur über die kürzestmögliche Entfernung zu der Vermittlungseinrichtung (MSC/VLR) des zweiten Kommunikationsnetzes (PLMN) benötigt wird. Somit werden die Ressourcen in beiden Netzwerken optimal verwendet.



DE 198 32 290 A 1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbauen von Verbindungen oder Anrufen in einem Kommunikationssystem mit wenigstens einem ersten Kommunikationsnetz, das eine Anzahl von damit verbundenen ersten Terminals aufweist, und wenigstens einem zweiten Kommunikationsnetz, das eine Anzahl von damit verbundenen zweiten Terminals aufweist. Die Verbindungen oder Anrufe zwischen einem jeweiligen ersten Terminal und einem jeweiligen zweiten Terminal werden durch einen oder mehrere Zugangsserver geleitet bzw. geroutet, die ein Teil des ersten oder zweiten Kommunikationsnetzes sein können. Die Erfindung kann in allen Arten von paketvermittelten Netzen (nicht nur in IP-gestützten Netzen; IP: Internetprotokoll) verwendet werden.

Insbesondere betrifft die Erfindung das Abschließen von Anrufen oder Verbindungen von einem Paketvermittlungnetz an einem Terminal eines Leitungsvermittlungsnetzes durch einen oder mehrere Zugangsserver. Beispielsweise betrifft die Erfindung eine Situation, bei der Sprach- (z. B. Sprache über IP) und Datenanrufe, die von einem TCP/IP-gestützten Netz (z. B. Internet) kommen, an einen Teilnehmer (oder jeweils an sein/ihr Terminalgerät) in einem Telekommunikationsnetz geroutet werden. Das Telekommunikationsnetz kann ein öffentliches Landmobilnetz PLMN, ein Paketvermittlungnetz PSTN oder ein dienstintegriertes Digitalnetz ISDN sein. Alle derartigen Telekommunikationsnetze basieren grundlegend auf einer Leitungsvermittlung anstelle einer Paketvermittlung.

Hintergrund der Erfindung

Ein Zugangsserver ist eine altbekannte Funktionalität in TCP/IP und/oder Telekommunikationsnetzen. Fig. 4A zeigt eine Anzahl von Terminals TE1-TE4, die mit einem Internet/Intranet verbunden sind. In diesem Fall stellt ein Zugangsserver AS die Funktionalität bereit, um einen direkten Internet/Intranet-Zugang zu ermöglichen. Wie in Fig. 4b gezeigt, kann der Zugangsserver AS auch eine Schnittstelle zwischen dem Paketvermittlungsnetz (z. B. einem TCP/IP-Netz) und einem Leitungsvermittlungsnetz (beispielsweise einem öffentlichen Telefonvermittlungsnetz (PSTN)) bereitstellen. In Fig. 4b sei darauf hingewiesen, daß die Einheiten des Paketvermittlungsnetzes und des Leitungsvermittlungsnetzes geographisch überlappen werden. Deshalb stellt der Zugangsserver AS die funktionelle Zwischenverbindung zwischen Einheiten in den zwei Netzen dar und nicht das geographische Interface. Es ist auch nicht wichtig, welchem Netz (dem Paketvermittlungsnetz oder dem Leitungsvermittlungsnetz) der Zugangsserver AS zugerechnet wird, vorausgesetzt, daß er die funktionelle Zwischenverbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Netz bereitstellt, für den Fall einer Zwischenverbindung zwischen einem Paketvermittlungsanruf von einem Terminal TE des ersten Netzes auf einem leitungsvermittelten Anruf, der in dem Terminal NS des zweiten Netzes abgeschlossen werden soll.

Für den Fall, daß das zweite Netz durch ein Mobilfunk-Kommunikationsnetz (beispielsweise das D1, D2 oder E-plus Netz in Deutschland) gebildet ist, können mehrere Zugangsserver AS vorgesehen werden, und ferner sind die Mobilstationen MS, die die zweiten Terminals des zweiten Netzes bilden, mobil, d. h., sie können sich in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz von einer Zelle in eine andere Zelle bewegen (roaming).

TELNET Session gemäß dem Stand der Technik

Wenn eine Vielzahl von Zugangsservern AS einschließlich einem Gateway-Zugangsserver GAS (ein Netzübergangs-Zugangsserver GAS) vorgesehen sind, wird ein Zugangsserver AS als die abschließende Einrichtung für die Paketvermittlung des Anrufs verwendet, und der Zugangsserver AS wandelt dann die paketvermittelte (Anruf)-Verbindung in eine leitungsvermittelte Verbindung (Anruf) zwischen dem Zugangsserver AS und dem Terminal des Leitungsvermittlungsnetzes um. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn eine Mobilstation MS nicht mit einer IP-Adresse verbunden ist (ansonsten könnte eine Paketvermittlung von einem Ende zum anderen Ende verwendet werden). Fig. 4c zeigt die Schritte ① - ③ zum Aufbauen einer Verbindung (eines Anrufs) von einem Terminal TE eines TCP/IP-Netzes zu einem Terminal MS eines Telekommunikationsnetzes. In Fig. 4c sind die Zugangsserver AS1, AS2 für Illustrationszwecke in dem Telekommunikationsnetz angeordnet.

Die TELNET-Session ist lediglich ein Beispiel davon, wie eine derartige (Anruf) Verbindung aufgebaut werden kann. Es ist auch möglich, eine spezielle Übersetzung oder Umwandlung (Adressen-Übersetzung) selbst für ein Telekommunikationsnetz bereitzustellen, das eine Umwandlung von IP-Adresse in eine MSISDN-Nummer ausführt, z. B. in Fällen, bei denen Teilnehmer feste IP-Adressen aufweisen.

In einem Schritt ① kann ein Anruf von einem Terminal des TCP/IP-Netzes in das Telekommunikationsnetz hinein abgeschlossen werden (call termination). Beim Senden einer Anrufaufbaunachricht (tatsächlich ist dies das erste übertragene Paket) baut das Terminal TE auch eine Identifikation der angerufenen Mobilstation MS ein, an die ein Anruf aufgebaut werden soll. Die TELNET-Session wird verwendet, um die IP-Adresse (entweder eine feste IP-Adresse oder eine dynamisch zugewiesene IP-Adresse, wenn der Mobilteilnehmer auf das TCP/IP-Netz zugreift) zurückzuholen, indem als Identifikation für die angerufene Mobilstation die Mobilstations-Teilnehmernummer MSISDN im Schritt ② an den Zugangsserver AS1 oder AS2 in Abhängigkeit davon, welcher Zugangsserver zum Bedienen der Mobilstation MS vorgesehen ist, gesendet wird (ferner kann anstelle der MSISDN-Nummer auch die IMSI-Nummer verwendet werden (in Mobilfunknetzen); noch allgemeiner können die E.164-Nummern verwendet werden, so daß das Konzept allgemein auf PSTN wie auch ISDN anwendbar ist). Im Schritt ③ führt der Zugangsserver, z. B. AS1, die IP-Adresse der Mobilstation MS zurück. Natürlich sei darauf hingewiesen, daß die Mobilstation MS in dem Telekommunikationsnetz ein Roaming ausführt, so daß sie in Abhängigkeit von dem Aufenthaltsort von einem Mobilvermittlungszentrum MSC1 oder in dem Mobilvermittlungszentrum MSC2 bedient wird, wie in Fig. 4c dargestellt.

Während die TELNET-Session im Prinzip die IP-Adresse der Mobilstation zurückgeben kann, gibt es einige eigen-

tümliche Probleme mit der TELNET-Session.

Zunächst gibt es einen Fall, bei dem die Anrufaufbaunachricht an einem Zugangsserver AS g sendet wird, der gegenwärtig tatsächlich den gewünschten Mobilteilnehmer MS nicht bedient, d. h., der Mobilteilnehmer wird von dem entsprechenden Zugangsserver, z. B. AS1, nicht bedient, sondern er wird von einem anderen Zugangsserver AS2 in dem gleichen Telekommunikationsnetz bedient. Da die Anrufaufbaunachricht an den Zugangsserver AS gerichtet wurde, der die Mobilstation MS nicht bedient, kann keine Termination-Anrufsession erfolgreich erhalten werden. In Fig. 4c sei darauf hingewiesen, daß ein direkter Anruf von AS1 zu MS nur dann stattfindet, wenn die Mobilstation MS tatsächlich mit dem Zugangsserver AS (mit einer IP-Adresse) verbunden ist. Gewöhnlicherweise läuft die Anrufverbindung durch MSC1 (Leitungsvermittelt).

Wenn zweitens und wie auch in Fig. 4c dargestellt, mehrere Zugangsserver AS1, AS2 in dem gleichen Telekommunikationsnetz vorhanden sind (was aufgrund der anwachsenden Anzahl von Internet-Anrufen sehr wahrscheinlich erscheint), dann wird der paketvermittelte Anruf von dem Paketvermittlungsnetz (Internet) in den leitungsvermittelten Anruf in dem entsprechenden "angerufenen" oder "adressierten" Zugangsserver umgewandelt. Obwohl es möglich sein kann, den Anruf aufzubauen, wenn gerade zufällig derjenige Zugangsserver gewählt wird, der gegenwärtig die Mobilstation bedient, kann ein anderer Nachteil auftreten. Der "angerufene" oder "adressierte" Zugangsserver kann nämlich nicht notwendigerweise der Zugangsserver sein, der in nächster Nähe zu der Mobilstation angeordnet ist, wenn sie sich in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz umherbewegt. Dies bedeutet, daß in der Tat ein anderer Zugangsserver vorhanden sein kann, der näher zu dem gegenwärtigen Aufenthaltsort der Mobilstation MS ist, der jedoch nicht verwendet wird, da die Verbindung immer durch den "angerufenen" Zugangsserver aufgebaut wird. Das Ergebnis ist, daß die Entfernung, über die der Anruf als ein leitungsvermittelter Anruf behandelt wird, viel länger ist, als dies erforderlich ist. Das obige Beispiel beschreibt den Fall, bei dem die Mobilstation von einem Zugangsserver nicht bedient wird, weil bislang noch keine leitungsvermittelte Verbindung einer vorher aufgebauten Anrufverbindung besteht. Das heißt, für den Fall, daß bereits eine leitungsvermittelte Verbindung zwischen einem Zugangsserver AS und der Mobilstation besteht und eine weitere Verbindung aufgebaut werden soll, dann sollte der Zugangsserver AS gewählt werden, der bereits für die existierende leitungsvermittelte Verbindung verwendet wird.

Drittens, können paketvermittelte Anrufe wie beispielsweise Anrufe von dem Internet, eine Vielzahl von Funktionalitäten (beispielsweise Bearer-Services oder Trägerdienste) verwenden, die nicht notwendigerweise von allen Zugangsservern AS in dem Telekommunikationsnetz unterstützt werden. In einem derartigen Fall kann ein "angerufener" Zugangsserver AS die Funktionalitäten nicht bereitstellen, die für die Verarbeitung des Anrufs von dem Paketvermittlungsnetz erforderlich sind, und somit schlägt die (Anruf)Verbindung fehl.

Viertens gibt es insbesondere dann, wenn das zweite Kommunikationsnetz ein Mobilfunk-Kommunikationsnetz ist, keine flexible Änderung des verwendeten Zugangsservers AS, insbesondere dann, wenn sich die Mobilstation während eines vor sich gehenden Anrufs umherbewegt, d. h. roamt. Das heißt, obwohl sich in einem vor sich gehenden Anruf eine Situation ergeben kann, daß ein anderer Zugangsserver AS eine viel kürzere Entfernung zu dem neuen Aufenthaltsort der Mobilstation aufweist, wird dieser Zugangsserver niemals verwendet, da nur der "angerufene" Zugangsserver mit der Mobilstation MS kommunizieren kann.

Zusammenfassung der Erfindung

Wie unter Bezugnahme auf die obigen Fig. 4a, 4b, 4c erläutert, gibt es mehrere Nachteile beim Aufbauen von (Anruf)Verbindungen zwischen einem ersten und einem zweiten Telekommunikationsnetz in dem Stand der Technik, insbesondere dann, wenn das erste Kommunikationsnetz ein Paketvermittlungsnetz ist und das zweite Kommunikationsnetz ein Leitungsvermittlungsnetz (auch als Durchschaltnetz bezeichnet) ist. Insbesondere gibt es eine ineffiziente Verwendung der Ressourcen des ersten und zweiten Kommunikationsnetzes, da trotz der Bereitstellung von mehreren Zugangsservern AS entweder der ungeeignete Zugangsserver verwendet wird oder der vollständige Anrufaufbau fehlschlagen wird, da ein falscher Zugangsknoten angerufen wird, d. h. ein Zugangsknoten, der die Anrufverarbeitungsfunktionalitäten, die zum Unterstützen des gewünschten Anrufs benötigt werden, nicht bereitstellen kann.

Deshalb ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung

- die Bereitstellung eines Verfahrens und eines Kommunikationssystems, mit denen eine effiziente Verwendung der Ressourcen des ersten und zweiten Kommunikationsnetzes durchgeführt wird, wenn eine (Anruf)Verbindung zwischen einem ersten Terminal des ersten Kommunikationsnetzes und einem zweiten Terminal des zweiten Kommunikationsnetzes aufgebaut wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Aufbau von Verbindungen von einem ersten Terminal eines ersten Kommunikationsnetzes zu einem zweiten Terminal eines zweiten Kommunikationsnetzes, wobei die Verbindungen von dem ersten Terminal durch einen oder mehrere Zugangsserver zu dem zweiten Terminal geroutet werden, umfassend die folgenden Schritte:

- a) Senden einer Verbindungsaufbaunachricht von dem ersten Terminal zu einem ersten Zugangsserver;
- b) Wählen eines zweiten Zugangsservers aus einer Zugangsserver-Identifikationseinrichtung auf Grundlage eines Aufenthaltsorts des zweiten Terminals in dem zweiten Kommunikationsnetz und/oder von Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken, die einen spezifischen Typ von Anrufverarbeitung des Anrufs in dem ersten und/oder zweiten Kommunikationsnetz anzeigen; und
- c) Routen der Verbindungsaufbaunachricht an den gewählten Zugangsserver und Aufbauen der Verbindung von dem ersten zu dem zweiten Terminal durch den gewählten Zugangsserver.

Ferner wird diese Aufgabe gelöst durch ein Kommunikationssystem Kommunikationssystem mit wenigstens einem

ersten Kommunikationsnetz, das eine Anzahl von damit verbundenen ersten Terminals aufweist, und wenigstens einem zweiten Kommunikationsnetz, das eine Anzahl von damit verbundenen zweiten Terminals aufweist, wobei Verbindungen zwischen einem jeweiligen ersten Terminal und einem jeweiligen zweiten Terminal durch einen oder mehrere Zugangsserver geroutet werden, umfassend:

- a) eine Zugangsserver-Identifikationseinrichtung, die eine Entsprechungsbeziehung zwischen Zugangsserver-Identifikationen und einem Aufenthaltsort von zweiten Terminals in dem zweiten Kommunikationsnetz und/oder Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken, die einen spezifischen Typ von Anrufverarbeitung des Anrufs in dem ersten und/oder dem zweiten Kommunikationsnetz anzeigen, speichert;
- b) eine Wähleinrichtung zum Wählen eines Zugangsservers von der Zugangsserver-Identifikationseinrichtung auf Grundlage eines Aufenthaltsorts des zweiten Terminals in dem zweiten Kommunikationsnetz und/oder von Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken;
- c) eine Routingeinrichtung zum Routen einer Verbindungsaufbaunachricht, die von einem ersten Terminal gesendet wird, an einen Zugangsserver, der von der Wähleinrichtung gewählt wird; und
- d) eine Aufbaueinrichtung zum Aufbauen der Verbindung von dem ersten zu dem zweiten Terminal durch den gewählten Zugangsserver.

Ferner wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Wählen eines Zugangsservers in einem Kommunikationssystem mit wenigstens einem ersten Kommunikationsnetz, das eine Anzahl von damit verbundenen ersten Terminals aufweist, und wenigstens einem zweiten Kommunikationsnetz, das eine Anzahl von damit verbundenen zweiten Terminals aufweist, wobei Verbindungen zwischen einem jeweiligen ersten Terminal und einem jeweiligen zweiten Terminal wenigstens durch die gewählten Zugangsserver geroutet werden, umfassend:

- a) eine Zugangsserver-Identifikationseinrichtung, die eine Entsprechungsbeziehung zwischen Zugangsserver-Identifikationen und einem Aufenthaltsort von zweiten Terminals in dem zweiten Kommunikationsnetz und/oder Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken, die einen spezifischen Typ von Anrufverarbeitung der Verbindung in dem ersten und/oder zweiten Kommunikationsnetz anzeigen, speichert; und
- b) eine Wähleinrichtung zum Wählen eines Zugangsservers aus der Zugangsserver-Identifikationseinrichtung auf Grundlage eines Aufenthaltsorts des zweiten Terminals in dem zweiten Kommunikationsnetz und/oder von Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken.

Im wesentlichen wird gemäß einem Aspekt der Erfindung Information, die in einer Zugangsserver-Identifikationseinrichtung gespeichert ist, verwendet, um den am besten geeigneten Zugangsserver entsprechend dem tatsächlichen Aufenthaltsort des zweiten Terminals (des Teilnehmers) zu bestimmen. Ein Zugangsserver wird aus dieser Zugangsserver-Identifikationseinrichtung auf Grundlage des Aufenthaltsorts des zweiten Teilnehmers und/oder spezifischen Anrufverarbeitungs-Charakteristiken, die einen spezifischen Typ von Anrufverarbeitung anzeigen, die von dem Anruf in dem ersten und/oder zweiten Kommunikationsnetz benötigt wird, gewählt. Wenn der am besten geeignete Zugangsserver gewählt worden ist, dann werden die Pakete von der sendenden Teilnehmerstation an diesen gewählten Zugangsserver geroutet, d. h. geleitet und eine Anruferkommunikation findet durch diesen Zugangsserver (und ein entsprechendes MSC) statt.

Es gibt zwei Möglichkeiten, wie die Pakete an den gewählten Zugangsserver AS umgeroutet werden können. Ein Beispiel besteht darin, daß sämtliche Pakete von dem Gateway-Zugangsserver GAS an den gewählten Zugangsserver AS (vorzugsweise durch einen Tunnel, z. B. durch Verwendung des L2TP-Protokolls (layer 2 tunneling protocol oder Schicht 2 Tunnelprotokoll)) umgeleitet d. h. umgeroutet werden. Ein anderes Beispiel besteht darin, daß der Gateway-Zugangsserver GAS die IP-Adresse des gewählten Zugangsservers AS an das Terminal TE in einer Art von "Änderungs"-Nachricht sendet, wonach das Terminal TE die Pakete direkt an den gewählten AS sendet (d. h. nicht durch die Zwischenschaltung des Gateway-Zugangsservers GAS).

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Verbesserung der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt. Nachstehend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. In diesen Zeichnungen bezeichnen die gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen die gleichen oder ähnlichen Teile überall.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Fig. 1a zeigt ein Kommunikationssystem SYS gemäß der Erfindung, insbesondere eine Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM, die zum Bestimmen eines geeigneten Zugangsservers AS verwendet wird;

Fig. 1b zeigt eine Ausführungsform des Verfahrens zum Aufbauen von Anrufern zwischen Terminals eines ersten und eines zweiten Kommunikationsnetzes wie in Fig. 1a gezeigt, gemäß der Erfindung;

Fig. 2a zeigt eine Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung zum Wählen eines Zugangsservers AS, der sich in der Nähe des Mobilvermittlungszentrums/Besucheraufenthaltsregisters MSC/VLR befindet, welches gegenwärtig die Mobilstation MS bedient;

Fig. 2b zeigt die einzelnen Schritte S1-S7, die in Fig. 2a verwendet werden;

Fig. 3a zeigt die Auswahl eines Zugangsservers gemäß einer spezifischen Anrufverarbeitungs-Charakteristik (Bearer Service);

Fig. 3b zeigt die Schritte S1-S4, S5', S6, S7, die in Fig. 3a verwendet werden;

Fig. 4a zeigt ein Diagramm, bei dem ein Zugangsserver AS einen Zugang für eine Internet/Intranet-Konfiguration bereitstellt;

Fig. 4b zeigt die funktionelle Verbindung eines Paketvermittlungsnetzes und eines Leitungsvermittlungsnetzes durch einen Zugangsserver AS gemäß dem Stand der Technik; und

Fig. 4c zeigt das Routen eines paketvermittelten Anrufs an einen Zugangsserver AS1 gemäß dem Stand der Technik. Nachstehend wird das Prinzip der Erfindung unter Bezugnahme auf eine Vielzahl von Ausführungsformen beschrieben.

Prinzip der Erfindung

Fig. 1a zeigt ein Prinzipblockschaltbild eines Kommunikationssystems SYS gemäß der Erfindung. Das Kommunikationssystem SYS umfaßt wenigstens ein erstes Kommunikationsnetz TCP/IP, beispielsweise ein Paketvermittlungsnetz, mit einer Anzahl von ersten Terminals TE, TE1, TE2, die damit verbunden sind. Das Kommunikationssystem SYS umfaßt wenigstens ein zweites Kommunikationsnetz, beispielsweise ein leitungsvermittelter Telekommunikationsnetz PLMN, PSTN, ISDN mit einer Anzahl von damit verbundenen zweiten Terminals MS. Wenn das Telekommunikationsnetz ein Mobilfunk-Kommunikationsnetz ist, dann sind die zweiten Terminals MS Mobilstationen des Mobilfunk-Kommunikationsnetzes. Ferner zeigt Fig. 1a eine Vielzahl von Zugangsservern AS1, AS, AS2 und einen Gateway-Zugangsserver GAS. Ferner sind zwei Mobilvermittlungszentren MSC1, MSC2 für den Fall eines PLMN dargestellt. In Analogie zu Fig. 4c sei darauf hingewiesen, daß Fig. 1a nur den allgemeinen Überblick der Wechselwirkungen der zwei Kommunikationsnetze zeigt, während sie geographisch überlappen können. Obwohl Fig. 1a die Hinzufügung eines zusätzlichen Gateway-Zugangsservers GAS zeigt, sei darauf hingewiesen, daß auch jeder andere Zugangsserver AS1, AS als ein Gateway-Zugangsserver dienen kann.

In Fig. 1a ist eine Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM vorgesehen. Diese Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM speichert eine Entsprechungsbeziehung zwischen Zugangsserver-Identifikationen AS-ADR (im einfachsten Fall eine Zugangsserver-Adresse, z. B. eine IP-Adresse) und einem Aufenthaltsort LA (i.e. die roaming-MSC) der zweiten Terminals MS in dem zweiten Kommunikationsnetz PLMN und/oder Anrufverarbeitungs-spezifische Charakteristiken CPCs. Wie in Fig. 1a angedeutet, kann eine Entsprechungsbeziehung zwischen der Zugangsserver-Identifikation und nur dem Aufenthaltsort der zweiten Terminals (oder dem Mobilvermittlungszentrum, das gegenwärtig das jeweilige zweite Terminal bedient) verwendet werden, beispielsweise LA (MSC) ↔ AS. Alternativ kann eine Entsprechungsbeziehung zwischen einer Zugangsserver-Identifikation AS2 und nur einer Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristik CPC2 verwendet werden. Im allgemeinsten Fall kann die verwendete Entsprechungsbeziehung eine Kombination des Aufenthaltsorts LA und der Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken CPC und der Zugangsserver-Identifikation betreffen, wie für die Beziehung LA1/CPC1 ↔ AS1 dargestellt.

Die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM kann beispielsweise eine Tabelle sein, die in einem Speicher eines Heimatregisters HLR vorgesehen ist, wobei die Tabelle eine Entsprechungsbeziehung zwischen einem "nächsten Zugangsserver" und einem "roaming-Mobilvermittlungszentrum MSC" anzeigt (da das roaming-Mobilvermittlungszentrum MSC sowieso in dem Heimatregister HLR gespeichert ist).

Ferner zeigt Fig. 1a eine Wähleinrichtung SEL zum Wählen eines Zugangsservers aus der Zugangsserver-Identifikationseinrichtung auf Grundlage eines Aufenthaltsorts LA des zweiten Terminals in dem zweiten Kommunikationsnetz und/oder Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken. Die Wähleinrichtung SEL kann ein Teil des Gateway-Zugangsservers GAS sein oder nicht. Für Erläuterungszwecke ist die Wähleinrichtung SEL in Fig. 1a so dargestellt, daß sie ein Teil des Gateway-Zugangsservers GAS ist. Von dem Gateway-Zugangsserver GAS oder dem Zugangsserver AS kann eine Verzweigungs- oder Routing-Einrichtung bereitgestellt werden zum Verzweigen oder Routen einer Anrufaufbau-Nachricht (tatsächlich gibt es in einer paketvermittelten Verbindung an sich keine derartige Aufbau-Nachricht, anstelle davon wird das erste ankommende Paket (oder werden die ersten ankommenden Pakete) die Information enthalten, an welches zweite Terminal die nachfolgenden Pakete geroutet werden sollen; ferner ist es in der paketvermittelten Umgebung nicht wirklich die Nachricht zum Aufbau des Anrufs, sondern die Nachricht zum Aufbau einer spezifischen "Verbindung", da der Anruf tatsächlich einzelne Pakete umfaßt, die über der Zeit seriell ankommen; jedoch soll in der vorliegenden Beschreibung der Ausdruck "Anrufaufbau-Nachricht", soweit er verwendet wird, diese in einem Paket enthaltene Information bezeichnen, die den gewünschten zweiten Teilnehmer anzeigt, zu dem eine Verbindung (paketvermittelt und leitungsvermittelt) aufgebaut werden soll), die von einem ersten Terminal TE empfangen wird, an einen Zugangsserver AS, so wie er von der Wähleinrichtung gewählt wird, und eine Aufbaueinrichtung zum Aufbau der (Anruf)Verbindung von dem ersten zu dem zweiten Terminal durch den gewählten Zugangsserver AS. Wie in Fig. 1a dargestellt, wird ein Anruf von dem Terminal TE an das Terminal MS durch den Gateway-Zugangsserver GAS und einen speziell gewählten Zugangsserver AS geroutet. Wie ebenfalls voranstehend erläutert, können in speziellen Umständen die Pakete auch direkt an den gewählten Zugangsserver AS geroutet werden.

Fig. 1b zeigt ein Verfahren zum Aufbauen von (Anrufen) Verbindungen von dem ersten Terminal TE des ersten Kommunikationsnetzes TCP/IP zu einem zweiten Terminal MS des zweiten Kommunikationsnetzes, wobei die Anrufe von dem ersten Terminal TE durch einen oder mehrere Zugangsserver AS zu dem zweiten Terminal MS geleitet oder geroutet werden. Im Schritt S1 wird eine Anrufaufbau-Nachricht SET von dem ersten Terminal TE zu einem "angerufenen" Zugangsserver wie in dem Fall der TELNET-Session gesendet. Der "angerufene" Zugangsserver wird als ein Gateway-Zugangsserver GAS bezeichnet. Im Schritt S2 wird bestimmt, ob die Zugangsserver-Bestimmung in Abhängigkeit von dem Aufenthaltsort LA des zweiten Terminals MS, in Abhängigkeit von Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken CPC oder einer Kombination des Aufenthaltsorts und der Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken LA/CPC ausgeführt werden soll.

Wenn der Schritt S2 anzeigt, daß nur der Aufenthaltsort LA zum Bestimmen des geeigneten Zugangsservers AS verwendet werden soll, dann liest der Schritt S21 eine Zugangsserver-Identifikation AS-ADR in Abhängigkeit von dem Aufenthaltsort der Mobilstation MS aus. In diesem Fall enthält die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM nur die Bezeichnungen von Zugangsservern für den gegenwärtigen Aufenthaltsort LA der Mobilstation MS. Im Schritt 21 liest die Wähleinrichtung SEL während des Anrufaufbaus eine spezifische Zugangsserver-Identifikation AS-ADR gemäß dem Aufenthaltsort LA der Mobilstation. In diesem Fall zeigt die folgende Tabelle 1 mögliche Inhalte der Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM.

Tabelle 1

5	Aufenthaltort LA der Mobilstation MS	Adresse des geeigneten Zugangsserver AS
	MSC1 (= roaming-Mobilvermittlungszentrum MSC)	AS1
10	MSC2	AS1
		AS4
15	MSCn	ASm

In der obigen Tabelle 1 erkennt man, daß "MSCn" eine Anzeige des Aufenthaltsorts LA der Mobilstation MS ist. Wie in der Tabelle 1 ersichtlich, ist die Information über den Aufenthaltsort nicht direkt eine Anzeige einer Zelle, sondern anstelle davon eine Anzeige eines roaming-Mobilvermittlungszentrums MSC, da ein Zugangsserver mit einem MSC verbunden ist. Wenn die Tabelle 1 in dem HLR (Heimatregister) vorgesehen ist, dann ist die Information bezüglich des roaming-Mobilvermittlungszentrums MSC direkt in dem Heimatregister HLR verfügbar. Wenn sie in dem Gateway-Zugangsserver GAS vorgesehen ist, dann wird die Information in dem Heimatregister HLR über das Mobilvermittlungszentrum MSC, in dem die Mobilstation gegenwärtig roamt, mittels einer MSRN-Nachricht (Mobile Station Roaming Number oder Mobilstations-Roamingnummer bestehend aus einem Teil, der sich auf den Endbenutzer bezieht, und einem anderen Teil, der sich auf das roaming-Mobilvermittlungszentrum MSC bezieht) von dem Heimatregister HLR an das Gateway-Mobilvermittlungszentrum MSC (GMSC) in einer SRI-Ergebnisnachricht (SRI: Send Routing Information oder Senden-Routinginformation) transferiert. Der Teil der MSRN-Nachricht, die sich auf das Roaming-Mobilvermittlungszentrum MSC bezieht, wird dann in den entsprechenden ("nächsten") Zugangsserver AS durch den GAS, der die Beziehung der Tabelle 1 hält, abgebildet.

Im Fall eines öffentlichen Landmobilnetzes PLMN kann die Entsprechungsbeziehung wie in Tabelle 1 aufgestellt werden, indem bestimmt wird, welches Mobilvermittlungszentrum/Besucherregister MSC/VLR gegenwärtig die Mobilstation MS bedient (wie in Tabelle 1 angedeutet). Deshalb läßt sich LA stellvertretend für das gegenwärtig verantwortliche Mobilvermittlungszentrum zum Bedienen der Mobilstation MS ansehen. Sobald die geeignete Adresse des Zugangsservers AS-ADR aus der Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM ausgelesen worden ist, wird die (Anruf)Verbindungsaufbaunachricht (ein Paket) SET an den gewählten Zugangsserver AS geroutet, und die (Anruf)Verbindung von dem ersten zu dem zweiten Terminal wird durch den gewählten Zugangsserver AS in den Schritten S3, S4 aufgebaut, so daß sämtliche Pakete an diesen gewählten Zugangsserver AS geroutet werden.

Für den Fall, daß der Schritt S2 bestimmt, daß die Zugangsserver-Auswahl auf Grundlage des Aufenthaltsorts LA der Mobilstation MS stattfinden soll, wird deshalb Information in der Zugangsserver-Identifikationsdatenbank verwendet, um den am besten geeigneten Zugangsserver gemäß dem tatsächlichen Aufenthaltsort des Teilnehmers zu bestimmen. Vorzugsweise kann die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM in dem "angerufenen" Zugangsserver GAS gespeichert werden, wo beispielsweise die angeforderten Bearer Services (Trägerdienste) überprüft werden könnten und der entsprechende Zugangsserver gewählt werden kann. Danach wird der Anruf dann über das TCP/IP-Netz an diesen am besten geeigneten Zugangsserver geroutet.

Für den Fall, daß das zweite Kommunikationsnetz des Kommunikationssystems SYS ein Mobilfunk-Kommunikationsnetz ist, kann die Informationsdatenbank (die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung) vorzugsweise in dem Heimatregister HLR des PLMN gespeichert sein. Um den nächstliegenden Zugangsserver zu dem gegenwärtigen Aufenthaltsort des Mobilteilnehmers zu lokalisieren, kann, wie voranstehend erläutert, die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung (tatsächlich eine Tabelle, wie in Fig. 1a gezeigt) in dem Heimatregister HLR den nächstliegenden Zugangsserver AS bezüglich des besuchten Mobilvermittlungszentrums/Besucherregisters MSC/VLR speichern.

Unabhängig davon, wo die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM und die Wähleinrichtung SEL angeordnet sind, wird jedoch der Hauptvorteil erreicht, daß immer der am besten geeignete Zugangsserver gemäß dem tatsächlichen Aufenthaltsort des Teilnehmers verwendet wird. Das heißt, selbst dann, wenn der Mobilteilnehmer in ein anderes MSC (ein anderes Mobilvermittlungszentrum) geroamt ist, dann kann immer der nächste Zugangsserver gewählt werden und somit wird die Entfernung, über die die leitungsvermittelte Art der Anrufverbindung aufrechterhalten werden muß, so kurz wie möglich gehalten. Es sei auch darauf hingewiesen, daß das Mobilvermittlungszentrum MSC, an das die Mobilstation geroamt ist, ein Teil eines anderen PLMN sein kann, d. h., die Tabelle 1, die in dem Heimatregister HLR (des alten und/oder neuen PLMN) oder dem Gateway-Access-Server GAS gespeichert ist, kann aktualisiert werden, um auch Einträge von Roaming-Mobilvermittlungszentren MSCs von anderen PLMNs zu enthalten, beispielsweise mittels einer Information einer modifizierten Aufenthaltsortaktualisierungsprozedur (modified location updating procedure).

Die Auswahl des am besten geeigneten Zugangsservers und die Umleitung wird Telekommunikationsbetreiber in die Lage versetzen, nur einige feste IP-Adressen in einem Zugangsserver (nämlich in dem Gateway-Zugangsserver) zu reservieren. Diese IP-Adressen werden dann für sämtliche Teilnehmer in dem Telekommunikationsnetz verwendet, da sie nur dafür benötigt werden, um den Anruf an den Zugangsserver zu routen. Dies bedeutet, daß keine TELNET-Session mehr benötigt wird und daß somit der leitungsvermittelte Teil des Anrufs so kurz wie möglich ist. Andererseits wird es noch erforderlich sein (in einem ersten Paket), die voranstehend erwähnte E.164-Nummer der gewünschten (abschließenden) zweiten Teilnehmerstation zu transferieren.

Ein besonders vorteilhaftes Beispiel der Verwendung dieses Rerouting-Mechanismus ist der Fall eines allgemeinen Paketfunksystems (General Package Radio System) GPRS, wenn das abschließende Netz GPRS nicht (vollständig) unterstützt und eine Umwandlung von einem paketvermittelten in einen leitungsvermittelten Anruf benötigt wird (wobei wiederum der tatsächliche leitungsvermittelte Teil so kurz wie möglich gehalten wird).

Wie nachstehend erläutert wird, kann die Auswahl des am besten geeigneten Zugangsservers AS auch mit anderen Wählkriterien wie den Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken (CPCs) kombiniert werden, die einen spezifischen Typ von Anrufverarbeitung des Anrufs anzeigen. Beispielsweise kann der benötigte Bearer Service oder Trägerdienst (z. B. Echtzeit-Anforderungen im Fall von Sprache über IP) überprüft werden und für das Routen an den geeigneten Zugangsserver berücksichtigt werden, wie nachstehend noch unter Bezugnahme auf den Schritt S23 in Fig. 1b erläutert wird.

Vor einer weiteren Diskussion der Schritte S22, S23 sei ferner darauf hingewiesen, daß das Routen des Anrufs und die Auswahl eines Zugangsservers AS in Abhängigkeit von dem Aufenthaltsort LA der Mobilstation MS in dem öffentlichen Landmobilfunk-Kommunikationsnetz PLMN auch dynamisch während eines vor sich gehenden Anrufs ausgeführt werden kann. Das heißt, während eines vor sich gehenden Anrufs kann die Mobilstation sich über eine beträchtliche Entfernung bewegen (roamend), d. h., sie kann beispielsweise mehrere Zellen durchqueren, bis sie von einem Mobilvermittlungszentrum MSC bedient wird, welches von der ursprünglichen, die verwendet wurde, als der Anruf zunächst zu der Mobilstation MS aufgebaut wurde, weit entfernt ist. In einem derartigen Fall kann es passieren, daß sich die Mobilstation MS, die ein derartiges Roaming ausgeführt hat, nach einiger Zeit und nach einiger Entfernung viel näher zu einem anderen Zugangsserver AS befindet, so daß während des vor sich gehenden Konversations/Daten-Anrufs der "nächstliegende" oder "neue" Zugangsserver AS tatsächlich nun der besser geeignete Zugangsserver sein würde, der gewählt werden soll. Deshalb führt die Wähleinrichtung SEL vorzugsweise eine kontinuierliche Überwachung des Aufenthaltsorts LA der Mobilstation MS aus und leitet die Anrufverbindung selbst während eines vor sich gehenden Anrufs an einen neuen Zugangsserver AS durch kontinuierliches Überwachen des Aufenthaltsorts LA der Mobilstation MS bezüglich des am besten geeigneten Zugangsservers AS, so wie dies von den Einträgen in der in Tabelle 1 gezeigten Zugangsserver-Identifikationseinrichtung angezeigt wird. Somit kann eine Umschaltung auf den am besten geeigneten Zugangsserver AS selbst während des vor sich gehenden Anrufs stattfinden. Somit wird die Entfernung, über die eine leitungsvermittelte Art aufrechterhalten werden muß, zu allen Zeiten so kurz wie möglich gemacht.

Wie voranstehend erläutert besteht eine Möglichkeit darin, daß die Auswahl des am besten geeigneten Zugangsservers AS sich vollständig auf den tatsächlichen Aufenthaltsort der Mobilstation MS während eines Verbindungsaufbaus oder während eines vor sich gehenden Anrufs stützt. Nachstehend wird eine andere Möglichkeit für die Auswahl des am besten geeigneten Zugangsservers AS unter Bezugnahme auf den Schritt S22 in Fig. 1b beschrieben.

Wie mit Schritt S22 in Fig. 1b angedeutet, wenn die im Schritt S2 bestimmte Auswahl vollständig auf Grundlage der Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken durchgeführt werden soll, dann enthält die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM, die allgemein in Fig. 1a gezeigt ist, unterschiedliche Einträge in der ersten Spalte. Die Auswahlkriterien bezüglich der Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken CPCs bezeichnen eine spezifische Art von Anrufverarbeitung, die für den Anruf in dem ersten und/oder zweiten Kommunikationsnetz benötigt wird. Beispielsweise kann in einer Verbindungsaufbaunachricht, so wie dies altbekannt ist, ein spezifisches Protokoll angefordert werden, beispielsweise Echtzeit-Protokolle für Sprache über IP oder Video-Anwendungen etc. In diesem Fall können nur einige der Zugangsserver AS, AS1, AS2, die in Fig. 1a gezeigt sind, einen bestimmten Bearer Service (Trägerdienst) unterstützen, der für dieses angeforderte Protokoll benötigt wird, und deshalb kann die Auswahl eines geeigneten Zugangsservers AS von der spezifischen Anrufverarbeitung abhängig gemacht werden, d. h., einem Protokoll, welches spezifische Bearer services benötigt, die von einem spezifischen Zugangsserver AS unterstützt werden.

Das heißt, jeder Zugangsserver kann spezifische Bearer Services aufweisen und/oder kann spezifische Protokolle unterstützen und/oder kann spezifische Hardware aufweisen, d. h. ein oder mehrere Modems (Modem-Pool) für spezifische Verbindungsaufgaben im Fall einer Zusammenarbeit mit einem analogen Netz. Somit können in dem meisten Fällen nicht nur der Bearer Service, sondern auch spezifische Protokolle, wie IPSEC (Sicherheit), RTP (Echtzeit-Protokoll oder Real Time Protocol) oder RSVP (Resource-Reservierungsprotokoll oder Resource Reservation Protocol) für die Auswahl mit Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken verwendet werden. Es ist somit auch möglich, das Protokoll und/oder den Bearer Service und/oder die Hardware für die AS-Auswahl zu kombinieren.

Die folgende Tabelle 2 zeigt Einträge einer Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM für den Fall einer Auswahl eines geeigneten Zugangsservers (einer Adresse) auf Grundlage ausschließlich von Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken.

Tabelle 2

5	Anrufverarbeitungs-spezifische Charakteristiken CPCs	Zugangsserver-Adresse
10	CPC 1.1: Verstopfung (Stau) in dem "angerufenen" Zugangsserver	AS1
15	CPC 1.2: Lastverteilung in den Zugangsservern	AS1
15	CPC 2.1: BS1 (Bearer Service)	AS1
	CPC 2.2: BS3	
20		
	CPC 2.n: BSn	ASm
25	CPC 3.1: Sprache über einen IP-Gateway	AS3
	CPC 3.2: USSD-Gateway	AS1
	CPC 4.1: Überwachungsgerät	AS4
30	CPC 4.2: ATM-Vermittlungsstelle	AS5
	CPC 4.3: Modems	AS3
	CPC 5.1: L2TP	AS1
35	CPC 5.2: BAP/BACP	AS6
	CPC 5.3: MLP	AS6
	CPC 6.1: RSVP	ASm
40	CPC 6.2: RTP	AS1
	CPC 6.3: SIP (Session-Initiation Protocol oder	AS2
45	Session-Initiierungsprotokoll)	

Wie sich der obigen Tabelle 2 entnehmen läßt zeigen die Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken CPC1-CPC6 (es sei darauf hingewiesen, daß diese immer in dem ersten PC-Paket enthalten sind, das von dem ersten Terminal gesendet wird) einen spezifischen Typ von Anrufverarbeitung des Anrufs in dem zweiten Kommunikationsnetz (oder wenn die Zugangsserver-Funktionalität dem ersten Kommunikationsnetz zugeordnet wird, auch in dem ersten Kommunikationsnetz) an.

Insbesondere zeigen die CPC1.1 eine Umleitung (Rerouting) an einen anderen Zugangsserver im Fall eines Staus in einem "angerufenen" oder "gegenwärtig verwendeten" Zugangsserver an. Die CPC1.2 bezeichnen eine spezifische Lastverteilung in den Zugangsservern. Wenn beispielsweise eine Lastverteilung derart ist, daß AS3 eine 50% Last trägt, AS2 eine 30% Last trägt und AS1 20% der Last in einer Verteilung trägt, dann kann es gewünscht sein, daß AS1 für eine derartige Lastverteilung verwendet wird. Das heißt, die Wähleinrichtung könnte alle Zugangsserver nach ihrer gegenwärtigen Last befragen und die Tabelle 2 wird den Zugangsserver anzeigen, der eine vorgegebene oder geringste Last aufweist. Wenn andere Wahlkriterien in Kombination damit verwendet werden (beispielsweise der "nächstliegende Zugangsserver"), dann kann z. B. der nächstliegende Zugangsserver mit einer vorgegebenen oder geringsten Last definiert und gewählt werden. Die Last kann die Gesamtlast an einem Zugangsserver oder eine spezifische Last in bezug auf ein oder mehrere Anrufverarbeitungs-spezifische Merkmale CPC1-6 betreffen, z. B. die Last in den Modems (CPC4.3) oder dem Überwachungsgerät (CPC4.1).

Die CPC2 bezeichnen die Auswahl eines Zugangsservers AS in Abhängigkeit von den benötigten/bevorzugten Bearer Services, so wie dies in der (Anruf)Verbindungsaufbaunachricht angefordert wird. Unterschiedliche Bearer Services können beispielsweise Echtzeitprotokolle für Sprache über IP oder Videoanwendungen sein. Die CPC3 bezeichnen eine spezifische Gateway-Funktionalität, die von dem gewünschten Anruf benötigt wird. Eine derartige CPC3-Gateway-Funktionalität kann beispielsweise Sprache über einen IP-Gateway oder einen USSD-Gateway etc. sein. Ferner bezeich-

nen die CPC4 spezifische Hardware, die in dem Zugangsserver AS benötigt werden, beispielsweise in Überwachungs-
 gerät oder eine ATM-Vermittlungsstelle. Ferner bezeichnen die CPC5 spezifische Datenverbindungsschicht-Protokolle
 (data link layer protocols), die zum Erreichen einer bestimmten Funktionalität benötigt werden, beispielsweise ein L2TP
 (Layer 2 Tunneling Protocol oder Schicht 2 Tunnel-Protokoll), BAP/BACP (Bandbreiten-Zuweisungs- (Steuerungs)-
 Protokoll oder Bandwidth Allocation (Control) Protocol) und MLP (Mehrverbindungs-Protokoll oder Multi Link Proto-
 col). Die CPC6 bezeichnet spezifische Protokolle, die benötigt werden, um eine bestimmte Funktionalität zu erreichen,
 beispielsweise ein RSVP-Protokoll (Resource-Reservierungsprotokoll oder Resource Reservation Protocol), oder RTP
 (Echtzeit-Protokoll oder Real Time Protocol) oder ein SIP-Protokoll (Session-Initiierungsprotokoll oder Session Initia-
 tion Protocol). Obwohl nicht in Tabelle 2 dargestellt, kann die Auswahl schließlich auch auf einen spezifischen AS des
 ISP Providers gestützt werden, der für das gewünschte (abschließende) zweite Terminal verwendet wird und diesem spe-
 ziell zugeordnet ist. Das heißt, wenn nur spezifische Zugangsserver AS für ein bestimmtes zweites Terminal verfügbar
 sind, dann kann dies in der Tabelle 2 mit einem bestimmten AS, der verwendet werden soll, angezeigt werden.

Auch Kombinationen der oben beschriebenen Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken CPC1-CPC5 können
 zur Bestimmung eines spezifischen gewünschten Zugangsservers verwendet werden. Unter Verwendung von derartigen
 Kombinationen von CPCs kann der am besten geeignete Typ von Zugangsserver AS zum Verarbeiten des Anrufs gewählt
 werden. Es ist auch ersichtlich, daß die Einträge in den Tabellen 1, 2 individuell für jedes (registrierte) zweite Terminal
 (beispielsweise durch die Fähigkeiten des jeweiligen zweiten Terminals bestimmt) oder gemeinsam für sämtliche zweite
 Terminals vorgesehen werden können.

Wie bereits unter Bezugnahme auf den Schritt S21 erläutert kann die spezielle Auswahl eines geeigneten Zugangs-
 servers AS im Schritt S22 gemäß der Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken CPCs auch on-line während eines
 vor sich gehenden Anrufs ausgeführt werden. Das heißt, wenn sich während eines vor sich gehenden Anrufs der Typ von
 Funktionalität, der in dem Zugangsserver AS benötigt wird, ändert, beispielsweise durch Transferieren von spezifischen
 Parametern von dem ersten Terminal TE, dann kann auch während eines vor sich gehenden Anrufs der Zugangsserver
 AS für die neuen Anforderungen des Anrufs gewechselt werden.

Die Verwaltung der Zugangsserver-Identifikationseinrichtung für die Bestimmung des am besten geeigneten Zugangs-
 servers kann in Abhängigkeit von dem Aufenthaltsort der "am besten geeigneten" Zugangsserver-Funktionalität wie
 folgt behandelt werden. Das heißt, mit Verwaltung ist das gegenwärtige Aktualisieren der Zugangsserver-Identifikati-
 onseinrichtung AS-IM in Abhängigkeit von dem Aufenthaltsort der "am besten geeigneten Zugangsserver-Funktionali-
 tät" gemeint. Unter der Annahme, daß die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM ein Teil des Heimaregisters
 HLR eines öffentlichen Landmobilfunk-Kommunikationsnetzes PLMN ist, kann ein Betreiberverwaltungs-Interface
 (operator management interface) entweder über die MML (Mensch-Maschine-Sprache oder man-machine language) Be-
 fehle oder über ein spezielles TCP/IP-gestütztes Interface (beispielsweise ein SNMP-gestütztes Interface) verwendet wer-
 den. Es könnte irgendein Verwaltungsinterface/Protokoll sein.

Wenn sich die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM in dem Gateway-Zugangsserver GAS befindet, dann
 kann ein TCP/IP-gestütztes Interface (beispielsweise ein SNMP- oder CORBA-gestütztes Interface) verwendet werden.
 Obwohl voranstehend beschrieben worden ist, daß die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM vorzugsweise
 nur einmal in dem zweiten Netz PLMN vorgesehen ist oder möglicherweise in dem HLR oder dem GAS vorgesehen ist,
 sei darauf hingewiesen, daß auch mehrere unterschiedliche Zugangsserver AS, AS1, AS2 eine derartige Zugangsserver-
 Identifikationseinrichtung AS-IM enthalten können, so daß irgendein derartiger Zugangsserver AS anfänglich "angeru-
 fen" werden kann und der am besten geeignete Zugangsserver AS sofort bestimmt werden kann.

Deshalb sollte die Konfiguration in Fig. 1a nicht als beschränkend für die Erfindung angesehen werden, da nur wichtig
 ist, daß das Kommunikationssystem SYS irgendwo wenigstens einmal eine Zugangsserver-Identifikationseinrichtung
 AS-IM, eine Wähleinrichtung SEL sowie eine Routing- und Aufbaueinrichtung aufweist.

Während in den obigen Schritten S21, S22 in Fig. 1b getrennt beschrieben wurde, daß die Zugangsserver-Auswahl auf
 Grundlage des Aufenthaltsorts LA oder auf Grundlage der Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken CPCs vor-
 genommen wird, ist es natürlich möglich, die Auswahl auf Grundlage des Aufenthaltsorts mit der Anrufverarbeitungs-
 spezifischen Auswahl zu kombinieren, so wie dies im Schritt S23 durchgeführt wird, wenn im Schritt S2 eine derartig
 Auswahl bestimmt wird.

Das heißt, obwohl nicht notwendigerweise der nächstliegende Zugangsserver AS gewählt wird, kann noch sicherge-
 stellt werden, daß der nächstliegende Zugangsserver AS, der gleichzeitig bestimmte Anrufverarbeitungs-Anforderungen
 erfüllt, gewählt wird. Fig. 1a zeigt bereits schematisch eine Kombination von Aufenthaltsorten und Anrufverarbeitungs-
 spezifischen Charakteristiken, die sich aus einer Kombination von Einträgen in der Tabelle 1, Tabelle 2, die voranstehend
 erläutert wurden, ergeben. Insbesondere zeigt die folgende Tabelle 3 ein Beispiel einer Tabelle, auf die im Schritt S23
 Bezug genommen wird, auf Grundlage eines spezifischen Aufenthaltsorts sowie auf Grundlage einer spezifischen Anruf-
 verarbeitungs-Anforderung.

Tabelle 3

Aufenthaltort/Anrufverar- b itungs-spezifische Charakteristiken	Zugangsserver-Adr sse (z.B. IP-Adresse)
MSC1/BS1	AS1
MSC2/BS2	AS2
MSC3/BS1	AS3
MSC3/BS4	AS4
.	.
.	.
.	.
MSCn/BSm	ASm

Die obige Tabelle 3 zeigt eine Kombination von LA/CPCs für den Fall einer Auswahl eines spezifischen Bearer Service in dem Zugangsserver AS. Ein Durchschnittsfachmann leitet anderen Kombinationen von LA/CPC aus den voranstehend diskutierten Einträgen in der Tabelle 1/Tabelle 2 ab.

Im Schritt S3 wird die Verbindung für die Pakete zu dem gewählten Zugangsserver aufgebaut, und im Schritt S4 werden dann sämtliche Pakete an den gewählten Zugangsserver während des vor sich gehenden Anrufs weitergeleitet.

Ferner sei darauf hingewiesen, daß die Vorrichtung, das Kommunikationssystem und das Verfahren der Erfindung auch vorgesehen werden können, um eine Sequenz von Zugangsservern AS in einer Prioritätsreihenfolge in Abhängigkeit von dem Aufenthaltort des zweiten Terminals und/oder den Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken (d. h. den Einzelheiten aus den Tabellen 1-3) zu wählen. Das heißt, beispielsweise kann in einem Fall, bei dem der nächste Zugangsserver AS in einem Zustand mit hoher Last ist, die Auswahl so ausgeführt werden, daß die nächste Priorität einer Auswahl die Auswahl eines Zugangsservers ist, der nicht so nahe wie derjenige in dem Zustand mit hoher Last ist, der aber bestimmte andere Anrufverarbeitungs-bezogene Merkmale (z. B. ein bestimmtes Modem) unterstützt und sich in einem Zustand mit geringer Last befindet. Somit können eine vorgegebene Sequenz von Versuchen ausgeführt werden, bis ein geeigneter Zugangsserver gewählt wird.

"Nächstliegender" Zugangsserver in einem PLMN

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform des Kommunikationssystems SYS gemäß der Erfindung für den Fall einer Auswahl eines nächstliegenden Zugangsservers in einem Mobilfunk-Kommunikationsnetz. Fig. 2b zeigt ein Flußdiagramm für die einzelnen Schritte, die in Fig. 2a angedeutet sind. In Fig. 2a wird angenommen, daß die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM, die allgemein in Fig. 1a gezeigt ist, sich in dem Heimatregister HLR befindet und Einträge enthält, wie allgemein in der voranstehend diskutierten Tabelle 1 angedeutet. MSC/VLR in Fig. 2a bezeichnet das Mobilvermittlungszentrum/Besucherregister, das gegenwärtig die Mobilstation MS bedient, zu der eine Anrufverbindung aufgebaut werden soll. Ferner bezeichnet AS' einen weiteren Zugangsserver und MSC/VLR' bezeichnet ein weiteres Mobilvermittlungszentrum/Besucherregister des PLMN. Nur für eine funktionelle Interpretation trennt eine gestrichelte Linie die Funktionalitäten des PLMN und des TCP/IP-Netzes. Der Gateway-Zugangsserver GAS, der die Aufbauinformation (das Paket) von dem ersten Terminal TE empfängt, kann entweder ein Zugangsserver mit einer Interface zu dem GMSC (Gateway-Mobilvermittlungszentrum) in dem PLMN (beispielsweise mit einem Primärraten-Zugangsinterface oder primary rate access interface) oder in der Tat ein kombinierter GMSC/AS-Knoten sein. Ferner sei in Fig. 2a darauf hingewiesen, daß der GAS/AS funktionell dem Paketvermittlungsnetz zugerechnet wird, daß er funktionell jedoch dem PLMN zugerechnet werden kann, da der GAS und der AS im Grunde genommen eine Interface-Funktion ausführen, so daß es irrelevant ist, welchen Kommunikationsnetzen sie zugerechnet werden.

Im Schritt S1 gibt das erste Terminal TE des Paketvermittlungsnetzes ein Anrufaufbauauforderungspaket SETUP aus, das in dem Gateway-Zugangsserver GAS des TCP/IP-Netzes empfangen wird. Beim Ausführen eines Routings durch ein Paketvermittlungsnetz gibt es natürlich keine echte Anrufaufbauinformation wie voranstehend erläutert, jedoch zeigt ein erstes Paket (oder Pakete) dem GAS (oder dem AS) wenigstens die Anforderung an, daß Pakete an ein bestimmtes zweites Terminal geroutet werden sollen. Somit enthalten die Pakete, die die SETUP-Information transferieren, entweder die Mobilteilnehmernummer MSISDN oder die IP-Adresse IP-ADR des Mobilteilnehmers (allgemein wie voranstehend erläutert die E.164 Nummer). Wenn die Auswahl auf Grundlage des Bearer Service, so wie von dem angeforderten Protokoll benötigt, oder in Kombination mit dem Bearer Service (oder anderen Anrufverarbeitungs-bezogenen Merkmalen) ausgeführt werden soll, dann enthält die Aufbauinformation natürlich ferner auch eine derartige Wahlinformation. In dem Gateway-Access-Server GAS wird die Teilnehmernummer MSISDN des Mobilteilnehmers bestimmt. Wenn die Aufbauinformation SETUP bereits diese Mobilteilnehmernummer MSISDN enthält, dann streift der Gateway-Zugangsserver diese Teilnehmernummer MSISDN einfach von dem empfangenen TCP/IP-Paket ab. Wenn die Aufbauinformation SETUP die IP-Adresse IP/ADR des Mobilteilnehmers enthält, dann wandelt der Gateway-Zugangsserver GAS (möglicherweise über einen externen Server) die IP-Adresse IP-ADR in die Mobilteilnehmernummer MSISDN

um. Die GMSC-Funktionalität in dem Gateway-Zugangsserver GAS (wenn diese ein kombinierter Knoten sind) oder in einer getrennten GMSC-Einrichtung wird dann mit der bestimmten Teilnehmernummer MSISDN eingeschaltet.

Sobald die GMSC-Funktionalität eingeschaltet ist, wird Routinginformation von dem Heimatregister HLR durch Senden einer Routinginformations-Anforderungsnachricht SRI (MSISDN) (SRI: Send-Routing-Information oder Send Routing Information) an das Heimatregister HLR von der eingeschalteten GMSC-Funktionalität angefordert.

Im Schritt S3 wird eine Roamingnummer-Bereitstellungsaufforderungsnachricht PRN (MSISDN) von dem HLR gesendet, um das Mobilvermittlungszentrum/Besucherregister (MSC/VLR) zu bestimmen, das gegenwärtig die Mobilstation MS bedient, zu der der Anruf aufgebaut werden soll. Es läßt sich erkennen, daß andere Mobilvermittlungszentren MSC/VLR in dem PLMN vorhanden sind, die jedoch gegenwärtig die Mobilstation MS nicht bedienen, da sie zur Behandlung von Verkehr in anderen Dienstgebieten, die andere Zellen umfassen, verantwortlich sind (PRN: provide roaming number).

Im Schritt S4 wird die Mobilteilnehmer-Roamingnummer MS-RN in dem abschließenden Mobilvermittlungszentrum/Besucherregister MSC/VLR reserviert und die Mobilteilnehmer-Roamingnummer MS-RN wird an das HLR in der Bereitstellen-Roamingnummer-Ergebnisnachricht PRN-R (PRN-R: provide roaming number result) im Schritt S4 transferiert.

Im Schritt S5 wird die Adresse AS-ADR des geeigneten Zugangsservers entsprechend dem gegenwärtigen Aufenthaltsort, i.e. dem gegenwärtig bedienenden Mobilvermittlungszentrum/Besucherregister MSC/VLR des Mobilteilnehmers, aus der entsprechenden Zugangsserver-Identifikationstabelle AS-IM ausgelesen und an den Gateway-Zugangsserver GAS in der Senden-Routing-Information-Ergebnisnachricht SRI-R (MS-RN, AS-ADR) zurückgegeben (SRI-R: send routing information result). Wenn sich die AS-IM in dem Gateway-Zugangsserver GAS befindet, dann wird die Adresse des geeigneten Zugangsservers AS-ADR in dem GAS nach Empfangen der Nachricht SRI-R bestimmt. Im Schritt S5 kann das "bedienende" Mobilvermittlungszentrum MSC/VLR durch das HLR auf Grundlage der zurückgegebenen Mobilstations-Roamingnummer MS-RN bestimmt werden. Das heißt, bei Kenntnis der Mobilstations-Roamingnummer MS-RN greift eine Wähleinrichtung, die in dem Heimatregister HLR vorgesehen ist, auf die erste Zeile in AS-IM zu und liest die Adresse AS-ADR des Zugangsservers AS aus. Diese Adresse AS-ADR wird dann in die SRI-R Nachricht eingefügt. Somit ist zum Beispiel in Fig. 2a die Bestimmung der Mobilstations-Roamingnummer MS-RN auch wesentlich, um das gegenwärtig bedienende Mobilvermittlungszentrum MSC/VLR zu bestimmen, um die Identifikation (Adresse) des geeigneten Zugangsservers zu bestimmen.

Nach Empfangen der Senden-Routing-Information-Ergebnisnachricht SRI-R extrahiert der Gateway-Zugangsserver GAS die Adresse des geeigneten Zugangsservers AS-ADR und erfaßt, daß von den verfügbaren Zugangsservern AS, AS' der Zugangsserver AS (identifiziert durch die Adresse AS-ADR) zum Abschließen des paketvermittelten Anrufs verwendet werden sollte, i.e. um den Abschlußpunkt zu definieren, an dem der paketvermittelte Anruf in den leitungsvermittelten Anruf transferiert wird. Die IP-Adresse und ein standardmäßiges IP Routing wird verwendet, um die Pakete zu diesem gewählten Zugangsserver AS zu senden. An diesem Punkt kann der Gateway-Zugangsserver annehmen, daß der Zugangsserver AS der nächste Zugangsserver an der Mobilstation ist, da die Entsprechungsbeziehung mit der aktivierten MSC/VLR-AS in der Zugangsserver-Identifikationstabelle AS-IM immer den nächstliegenden Zugangsserver AS anzeigt. Wenn andere Kombinationen von Wahlkriterien, beispielsweise eine Kombination von Anrufverarbeitungs-bezogenen Kriterien mit der Anforderung des "nächstliegenden Zugangsserver" oder in der Tat Anrufverarbeitungs-bezogenen Kriterien alleine verwendet werden, weiß der GAS, daß der Zugangsserver AS diese Anforderungen erfüllen wird. Deshalb werden im Schritt S6 die Pakete DP einschließlich der Mobilteilnehmer-Roamingnummer MS-RN über das TCP/IP-Netz an den spezifischen Zugangsserver AS geroutet, der von der Adresse AS-ADR identifiziert wird. Das Routing kann durch den Gateway-Zugangsserver GAS oder durch mehrere zwischenliegende andere Zugangsserver AS ausgeführt werden, bis der abschließende Zugangsserver AS erreicht wird.

Im Schritt S7 wandelt der schließlich gewählte geeignete Zugangsserver AS das TCP/IP-Signalisierungsformat des TCP/IP-Paketvermittlungsnetzes in die ISDN-Signalisierung (leitungsvermittelter Anruf) um und wegen einer Anfangs-Adressen-Nachricht IAM (Initial Address Message) zu dem abschließenden Mobilvermittlungszentrum/Besucherregister MSC/VLR, an dem die Mobilteilnehmer-Roamingnummer reserviert wurde. Da der Zugangsserver AS wissen muß, zu welchem Mobilvermittlungszentrum die ISDN-Signalisierung durchgeführt werden soll, muß der Zugangsserver AS die Datenpakete DP sowie die Mobilstations-Roamingnummer MS-RN empfangen. Nach den Schritten S1-S7 werden Datenpakete des Paketvermittlungsanrufs an den Zugangsserver AS geroutet, und die Datenpakete werden an das Mobilvermittlungszentrum/Besucherregister MSC/VLR, das gegenwärtig die Mobilstation MS bedient, als ein leitungsvermittelter Anruf transferiert. Somit stellt die Auswahl des "nächstliegenden Zugangsservers" einen optimalen Routingmechanismus bereit, da die Entfernung der leitungsvermittelten Verbindung so kurz wie möglich sein wird.

Wie voranstehend erläutert, selbst wenn sich die Mobilstation MS während des vor sich gehenden Anrufs von der Zelle, die von dem MSC/VLR bedient wird, in eine Zelle bewegt, die von dem MSC/VLR' bedient wird, bewegt, kann dies erfaßt werden, da Einträge in dem Heimatregister HLR aktualisiert werden, so daß die Wähleinrichtung SEL eine Adresse AS-ADR' eines neuen Zugangsservers bestimmen kann, der näher zu dem MSC/VLR' als der vorangehende Zugangsserver AS angeordnet sein kann. Deshalb führt auch eine gleichzeitige Überwachung der Aufenthaltsorte der Mobilstation MS zu einer Umleitung oder einem Rerouting des Anrufs an den geeigneten nächstliegenden Zugangsserver AS' (wie mit den gestrichelten Linien zwischen MS, MSC/VLR' und AS' in Fig. 2a angedeutet ist).

Zugangsserver auf Grundlage von angeforderter Bearer Servers

Die Fig. 3a, 3b zeigen den Fall, bei dem sich die Zugangsserver-Auswahl und das geeignete Routing auf den angeforderten Bearer Service (Bearerdienst oder Trägerdienst) BS stützt. Der Unterschied zu Fig. 2a, 2b besteht darin, daß die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM in dem Gateway-Zugangsserver GAS vorgesehen sein kann und daß das Anrufaufbau-Informationspaket SETUP nicht nur die MSISDN oder den IP-ADR-Parameter enthält, sondern auch eine Anzeige des angeforderten Bearer Service, in dem Fall von Fig. 3a den Bearer Service BS1. Eine derartige Anzeige

kann die tatsächliche Information sein, die direkt den angeforderten Bearer Service anzeigt, z. B. hinzugefügt zu der MSISDN wie in Fig. 3a gezeigt. Jedoch wird, wie voranstehend erläutert, normalerweise die Information über den angeforderten Bearer Service aus dem angeforderten Paketvermittlungsprotokoll (z. B. RTP) abgeleitet. Somit wird tatsächlich die Protokollauswahl implizit die erforderlichen Bearer Services anzeigen.

Die Schritte S1-S4 und die Schritte S6, S7 in Fig. 3 sind analog zu den entsprechenden Schritten in Fig. 2, mit dem einzigen Unterschied, daß im Schritt S1 eine andere Art von Aufbauinformation SETUP empfangen wird. Im Schritt S5 gibt das Heimatregister HLR die Senden-Routing Information-Ergebnisnachricht SRI-R an den Gateway-Zugangsserver GAS. Im Schritt S5' enthält die SRI-R-Nachricht nur die Mobilstations-Roamingnummer, die das MSC/VLR anzeigt, das gegenwärtig die Mobilstation MS bedient.

Ferner wählt im Schritt S5' der Gateway-Zugangsserver GAS eine Zugangsserver-Adresse auf Grundlage des Protokolls der höheren Schicht (higher layer protocol). Wie sich der Fig. 3a entnehmen läßt kann der Gateway-Zugangsserver GAS eine Anrufverarbeitungs-spezifische Charakteristik BS1, die in der Aufbauinformation enthalten ist, untersuchen und greift dann auf die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung AS-IM mit der bestimmten Bearer Service Anzeige BS1 zu. Die Tabelle AS-IM zeigt an, daß der Zugangsserver AS gewählt werden soll, da die Tabelle AS-IM die Adresse AS-ADR für diesen spezifischen Bearer Service BC1 enthält.

Alternativ, wenn die Aufbauinformation SETUP eine Anzeige über den Bearer Service nicht enthält, dann kann der Gateway-Zugangsserver GAS einzelne Datenpakete, die von dem Terminal TE empfangen werden, untersuchen, um automatisch zu bestimmen, welche Art von Bearer Service oder andere Anrufverarbeitungs-Merkmale zur Verarbeitung des Anrufs erforderlich sind. Somit bezeichnet der Bearer-Service-Parameter BS1 die Protokolle der höheren Schicht (higher layer protocols), die eine Echtzeit-Anwendungs-Unterstützung bereitstellen. Wie voranstehend erläutert, wird normalerweise die Protokollauswahl implizit eine Anzeige dahingehend enthalten, welche Bearer Services erforderlich sind.

Der Gateway-Zugangsserver GAS wählt somit einen entsprechenden Zugangsserver AS, der auch mit der erforderlichen Funktionalität/dem erforderlichen Protokoll ausgerüstet ist. Der Gateway-Zugangsserver GAS nimmt die Adresse AS/ADR des geeigneten Zugangsserver und Datenpakete DP einschließlich der Mobilstations-Roamingnummer MS-RN werden über das TCP/IP-Netz (möglicherweise durch ein oder mehrere Datenzugangsserver AS) an den spezifischen Zugangsserver AS geroutet, der das jeweilige Protokoll unterstützt, das für den angeforderten Bearer Service benötigt wird.

Die anderen Schritte S6, S7 sind vollständig äquivalent zu den entsprechenden Schritten in Fig. 2b. Somit werden spezifische Anrufverarbeitungs-Merkmale, die zur Verarbeitung des Anrufs erforderlich sind, von dem geeigneten Zugangsserver AS bereitgestellt.

Auswahl des Zugangsservers auf der Basis von LA/CPC

Es sei auch darauf hingewiesen, daß die Prozedur in Fig. 2 und die Prozedur in Fig. 3 kombiniert werden können, wie bereits allgemein unter Bezugnahme auf die Fig. 1a, 1b diskutiert wurde. Das heißt, mit einer Kombination der Schritte S5, S5' kann auch eine Auswahl der Zugangsserver-Adresse AS-ADR in solcher Weise ausgeführt werden, daß der geeignete Zugangsserver AS nicht nur auf Grundlage von spezifischen angeforderten Anrufverarbeitungs-Merkmalen, sondern auch auf Grundlage des nächstliegenden Zugangsservers AS ausgewählt werden kann. Das heißt, wenn mehrere Zugangsserver AS, AS' beide die angeforderten Funktionalitäten (Bearer Services) bereitstellen, dann kann eine weitere Auswahl ausgeführt werden, indem auch der Lokalisierungsaspekt in die Auswahl eingebaut wird. Deshalb können die Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken CPC mit den Aufenthaltsort-Charakteristiken LA kombiniert werden, um die Adresse AS-ADR des abschließenden Zugangsservers zu bestimmen, zu dem die Datenpakete geroutet werden sollen, bevor die Umwandlung in den leitungsvermittelten Anruf stattfindet.

Gewerbliche Anwendbarkeit

Wie voranstehend beschrieben werden gemäß der Erfindung Pakete einer Anrufverbindung von einem ersten Kommunikationsnetz an einen spezifischen Zugangsserver geroutet, um auf Funktionalitäten einer unterschiedlichen Art von Verarbeitung in dem zweiten Kommunikationsnetz zuzugreifen. Gemäß der Erfindung findet eine Auswahl des Zugangsservers auf Grundlage des Aufenthaltsorts des zweiten Terminals in dem zweiten Kommunikationsnetz und/oder spezifischen Anrufverarbeitungsmerkmalen, die nur von spezifischen Zugangsservern unterstützt werden können, statt. Somit werden die Ressourcen des zweiten Kommunikationsnetzes und des ersten Kommunikationsnetzes optimal verwendet.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Erfindung nicht auf die Verbindung eines ersten Kommunikationsnetzes, das als ein Datenpaket-Kommunikationsnetz gebildet ist, und einem zweiten Kommunikationsnetz, das von einem leitungsvermittelten Netz gebildet wird, beschränkt ist. Die Erfindung kann genauso gut auf irgendein Kommunikationssystem angewendet werden, das ein oder mehrere Kommunikationsnetze enthält, unabhängig von der Art von Datenverarbeitung, die in jedem Kommunikationsnetz ausgeführt wird, vorausgesetzt, daß eine spezifische Notwendigkeit besteht, einen Zugangsserver zum Verbinden der wenigstens zwei Kommunikationsnetze zu wählen. Wenn andere Typen von ersten und zweiten Kommunikationsnetzen verwendet werden, ist es klar, daß äquivalente Nachrichten, die sich auf die oben beschriebenen Aufbauinformationen (und Aufbauinformation) und die anderen Nachrichten beziehen, in derartigen anderen Netzen gefunden werden, so daß die Erfindung nicht auf die oben beschriebene beste Vorgehensweise der Erfindung bezüglich der Kombination von Paketvermittlungs- und Leitungsvermittlungsnetz beschränkt ist.

Ferner sei darauf hingewiesen, daß die Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt ist und daß Variationen und Modifikationen der Erfindung von einem Durchschnittsfachmann auf Grundlage der obigen Lehren ausgeführt werden können. Insbesondere sei darauf hingewiesen, daß die Erfindung Merkmale von einzelnen Ansprüchen, die nachstehend aufgeführt sind, umfassen kann. Bezugszeichen in den Ansprüchen dienen nur Verdeutlichungszwecken und engen den Schutzzumfang nicht ein.

1. Verfahren zum Aufbau v n Verbindungen von einem ersten Terminal (TE) eines ersten ersten Kommunikationsnetzes (TCP/IP) zu einem zweiten Terminal (MS) eines zweiten Kommunikationsnetzes (z. B. PLMN), wobei die Verbindungen von dem ersten Terminal (TE) durch einen oder mehrere Zugangsserver (AS) zu dem zweiten Terminal (MS) geroutet werden, umfassend die folgenden Schritte:
 - a) Senden einer Verbindungsaufbaunachricht (SET) von dem ersten Terminal (TE) zu einem ersten Zugangsserver (GAS);
 - b) Wählen eines zweiten Zugangsservers (AS) aus einer Zugangsserver-Identifikationseinrichtung (AS-IM) auf Grundlage eines Aufenthaltsorts (LA) des zweiten Terminals (MS) in dem zweiten Kommunikationsnetz (PLMN) und/oder von Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken (CPCs), die einen spezifischen Typ von Anrufverarbeitung des Anrufs in dem ersten und/oder zweiten Kommunikationsnetz (TCP/IP, PLMN) anzeigen; und
 - c) Routen der Verbindungsaufbaunachricht (SET) an den gewählten zweiten Zugangsserver (AS) und Aufbau der Verbindung von dem ersten zu dem zweiten Terminal (TE; MS) durch den gewählten zweiten Zugangsserver (AS).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kommunikationsnetz (TCP/IP) ein Paketvermittlungsnetz (TCP/IP) ist und das zweite Kommunikationsnetz (PLMN) ein leitungsvermittelltes Netz (PLMN) ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das leitungsvermittelte Netz (PLMN) ein Mobilkommunikationsnetz (PLMN) ist, wobei die Zugangsserver-Identifikationseinrichtung (AS-IM) in dem Heimatregister (HLR) gespeichert ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Heimatregister (HLR) eine Tabelle (Tabelle 1) speichert, die eine Zugangsserver-Adresse (AS/ADR) in bezug auf jedes Mobilvermittlungszentrum (MSC) anzeigt, wobei der erste Zugangsserver (GAS) Information (PRN) über das zweite Terminal (MS) an dem Heimatregister bereitstellt, das wiederum auf Grundlage dieser Information das Mobilvermittlungszentrum (MSC/VLR), das gegenwärtig das zweite Terminal (MS) bedient, bestimmt und eine Adresse (AS-ADR) eines geeigneten Zugangsservers aus der in dem Heimatregister (HLR) gespeicherten Tabelle in Abhängigkeit von dem bestimmten bedienenden Mobilvermittlungszentrum (MSC/VLR) ausliest.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken (CPCs) aus der Gruppe gewählt werden, die umfaßt: eine Erfassung eines Staus in dem "angerufenen" Zugangsserver (CPC1.1); eine Lastverteilung in einem oder mehreren Zugangsservern (AS, CPC1.2); angeforderten/bevorzugten Bearer Services (BS, CPC2); spezifische benötigte Gateway-Funktionalitäten (CPC3); spezifische Hardware, die in dem Zugangsserver benötigt wird (CPC4); spezifische Datenverbindungs-Protokolle (data link protocols) (CPC5) wie L2TP, BAP/BACP, MLP und spezifische Protokolle zum Erreichen von speziellen Funktionalitäten (CPC6) wie RSVP, RPP und SIP.
6. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
 - s1) senden einer Verbindungsaufbaunachricht (SETUP), die eine IP-Adresse (IP-ADR) oder eine Mobilteilnehmernummer (MSISDN) enthält, von dem ersten Terminal (TE) an den ersten Zugangsserver (GAS);
 - s2) Extrahieren der Mobilteilnehmernummer (E.164, MSISDN) auf Grundlage der Verbindungsaufbaunachricht (SETUP) in dem ersten Zugangsserver (GAS) und Senden einer Senden-Routing-Information-Nachricht (SRI (MSISDN)) an ein Heimatregister (HLR) eines Mobilfunk-Kommunikationsnetzes (PLMN);
 - s3) Senden einer Bereitstellen-Roamingnummer-Nachricht (PRN(MSISDN)) von dem Heimatregister (HLR) an das MSC/VLR, das gegenwärtig das zweite Terminal (MS) bedient;
 - s4) Reservieren der Mobilteilnehmer-Roamingnummer (MS-RN) in dem Mobilvermittlungszentrum (MSC/VLR) und Zurückgeben der Mobilstations-Roamingnummer (MSRN) an das Heimatregister (HLR) in einer Bereitstellen-Roamingnummer-Ergebnisnachricht (PRN-R(MS-RN));
 - s5) auf Grundlage der Mobilstations-Roamingnummer (MS-RN), Bestimmen der in der Zugangsserver-Identifikationseinrichtung (AS-IM) gespeicherten Zugangsserver-Adresse (AS-ADR) und Senden einer Senden-Routing-Information-Ergebnisnachricht (SRI-R(MS-RN, AS-ADR)) an den ersten Zugangsserver (GAS), die die Mobilstations-Roamingnummer (MS-RN) und die Adresse (AS-ADR) des gewählten Zugangsservers enthält;
 - s6) Senden von Datenpaketen (DP) von dem ersten Zugangsserver (GAS) an den zweiten Zugangsserver (AS), der von der Zugangsserver-Adresse (AS-ADR) identifiziert wird; und
 - s7) Senden einer Anfangsadressennachricht (IAM) an das Mobilvermittlungszentrum (MSC/VLR), um eine leitungsvermittelte Verbindung zwischen dem Mobilvermittlungszentrum (MSC/VLR) und dem zweiten Terminal (MS) aufzubauen.
7. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
 - s1) Senden einer Verbindungsaufbaunachricht (SETUP), die eine IP-Adresse (IP-ADR) oder eine Mobilteilnehmernummer (MSISDN) enthält, von dem ersten Terminal (TE) zu dem ersten Zugangsserver (GAS)
 - s2) Extrahieren der Mobilteilnehmernummer (MSISDN) auf Grundlage der Verbindungsaufbaunachricht (SETUP) in dem ersten Zugangsserver (GAS) und Senden einer Senden-Routing Information-Nachricht (SRI (MSISDN)) an ein Heimatregister (HLR) eines Mobilfunk-Kommunikationsnetzes (PLMN);
 - s3) Senden einer Bereitstellen-Roamingnummer-Nachricht (PRN(MSISDN)) von dem Heimatregister (HLR) an das MSC/VLR, das gegenwärtig das zweite Terminal (MS) bedient;
 - s4) Reservieren der Mobilteilnehmer-Roamingnummer (MS-RN) in dem Mobilvermittlungszentrum (MSC/VLR) und Zurückgeben der Mobilstations-Roamingnummer (MS-RN) an das Heimatregister (HLR) in einer Bereitstellen-Roamingnummer-Ergebnisnachricht (PRN-R(MS-RN));
 - s5) Zurückgeben der Senden-Routing Information-Ergebnisnachricht (SRI-R) an den ersten Zugangsserver

- (GAS) und Bestimmen der Adresse (AS-ADR) des zweiten Zugangsservers auf Grundlage der Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken, so wie diese von der Zugangsserver-Identifikationseinrichtung (AS-IM) angezeigt werden;
- s6) Senden von Datenpaketen (DP) von dem ersten Zugangsserver (GAS) an den bestimmten zweiten Zugangsserver (AS), so wie er von der Zugangsserver-Adresse (AS-ADR) identifiziert wird; und
- s7) Senden einer Anfangsadressennachricht (IAM) an das Mobilvermittlungszentrum (MSC/VLR), um eine leitungsvermittelte Verbindung zwischen dem Mobilvermittlungszentrum (MSC/VLR) und dem zweiten Terminal aufzubauen.
8. Kommunikationssystem (SYS) mit wenigstens einem ersten Kommunikationsnetz (TCP/IP), das eine Anzahl von damit verbundenen ersten Terminals (TE) aufweist, und wenigstens einem zweiten Kommunikationsnetz (z. B. PLMN), das eine Anzahl von damit verbundenen zweiten Terminals (MS) aufweist, wobei Verbindungen zwischen einem jeweiligen ersten Terminal (TE) und einem jeweiligen zweiten Terminal (MS) durch einen oder mehrere Zugangsserver (AS) geroutet werden, umfassend:
- a) eine Zugangsserver-Identifikationseinrichtung (AS-IM), die eine Entsprechungsbeziehung zwischen Zugangsserver-Identifikationen (AS-ADR) und einem Aufenthaltsort (LA) von zweiten Terminals (MS) in dem zweiten Kommunikationsnetz (PLMN) und/oder Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken (CPCs), die einen spezifischen Typ von Anrufverarbeitung des Anrufs in dem ersten und/oder dem zweiten Kommunikationsnetz (TCP/IP, PLMN) anzeigen, speichert;
 - b) eine Wähleinrichtung (SEL) zum Wählen eines Zugangsservers (AS) von der Zugangsserver-Identifikationseinrichtung (AS-IM) auf Grundlage eines Aufenthaltsorts (LA) des zweiten Terminals (MS) in dem zweiten Kommunikationsnetz (PLMN) und/oder von Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken (CPCs);
 - c) eine Routingeinrichtung (RM) zum Routen einer Verbindungsaufbaunachricht (SET), die von einem ersten Terminal (TE) gesendet wird, an einen Zugangsserver (AS), der von der Wähleinrichtung (SEL) gewählt wird; und
 - d) eine Aufbaueinrichtung zum Aufbauen der Verbindung von dem ersten zu dem zweiten Terminal (TE; MS) durch den gewählten Zugangsserver (AS).
9. System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kommunikationsnetz (TCP/IP) ein Paketvermittlungsnetz (TCP/IP) ist und das zweite Kommunikationsnetz (PLMN) ein Leitungsvermittlungsnetz (PLMN) ist.
10. Vorrichtung zum Wählen eines Zugangsservers (AS) in einem Kommunikationssystem (SYS) mit wenigstens einem ersten Kommunikationsnetz (TCP/IP), das eine Anzahl von damit verbundenen ersten Terminals (TE) aufweist, und wenigstens einem zweiten Kommunikationsnetz (z. B. PLMN), das eine Anzahl von damit verbundenen zweiten Terminals (MS) aufweist, wobei Verbindungen zwischen einem jeweiligen ersten Terminal (TE) und einem jeweiligen zweiten Terminal (MS) wenigstens durch die gewählten Zugangsserver (AS) geroutet werden, umfassend:
- a) eine Zugangsserver-Identifikationseinrichtung (AS-IM), die eine Entsprechungsbeziehung zwischen Zugangsserver-Identifikationen (AS-ADR) und einem Aufenthaltsort (LA) von zweiten Terminals (MS) in dem zweiten Kommunikationsnetz (PLMN) und/oder Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken (CPCs), die einen spezifischen Typ von Anrufverarbeitung der Verbindung in dem ersten und/oder zweiten Kommunikationsnetz (TCP/IP, PLMN) anzeigen, speichert; und
 - b) eine Wähleinrichtung (SEL) zum Wählen eines Zugangsservers (AS) aus der Zugangsserver-Identifikationseinrichtung (AS-IM) auf Grundlage eines Aufenthaltsorts (LA) des zweiten Terminals (MS) in dem zweiten Kommunikationsnetz (PLMN) und/oder von Anrufverarbeitungs-spezifischen Charakteristiken (CPCs).
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kommunikationsnetz (TCP/IP) ein Paketvermittlungsnetz ist und das zweite Kommunikationsnetz (PLMN) ein Leitungsvermittlungsnetz (PLMN) ist.
12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Routingschritt c) der erste Zugangsserver (GAS) an das erste Terminal (TE) eine Nachricht sendet, die die gewählte zweite Zugangsserveradresse anzeigt, wodurch das erste Terminal (TE) die Verbindungsaufbaunachricht (SET) an den gewählten zweiten Zugangsserver routet.
13. System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Routingeinrichtung Teil des ersten Terminals (TE) ist, wobei der erste Zugangsserver (GAS) an das erste Terminal (TE) eine Nachricht zurücksendet, die die gewählte zweite Zugangsserveradresse anzeigt, wodurch das erste Terminal (TE) die Verbindungsaufbaunachricht (SET) an den gewählten zweiten Zugangsserver routet.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1a

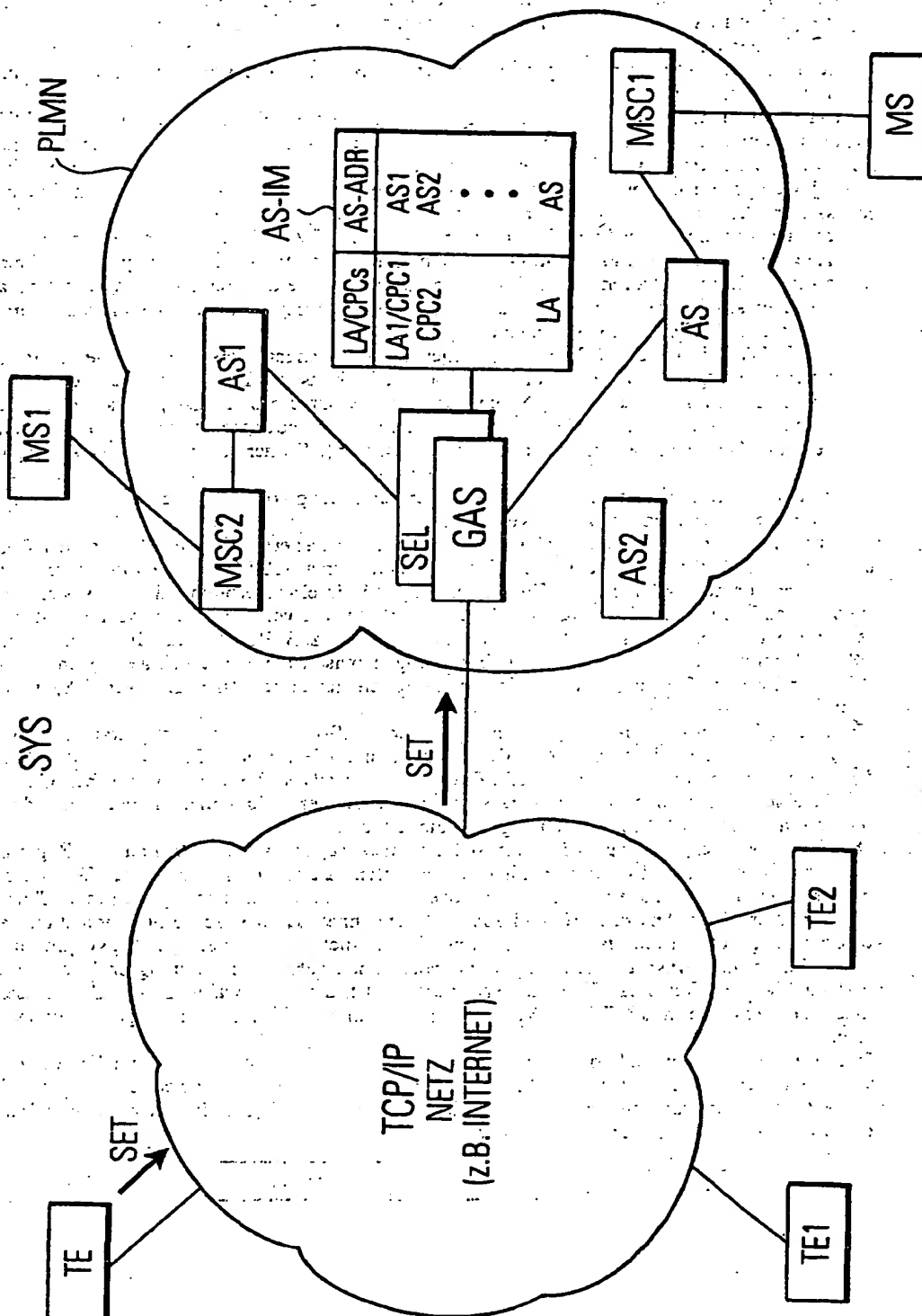


FIG.1b

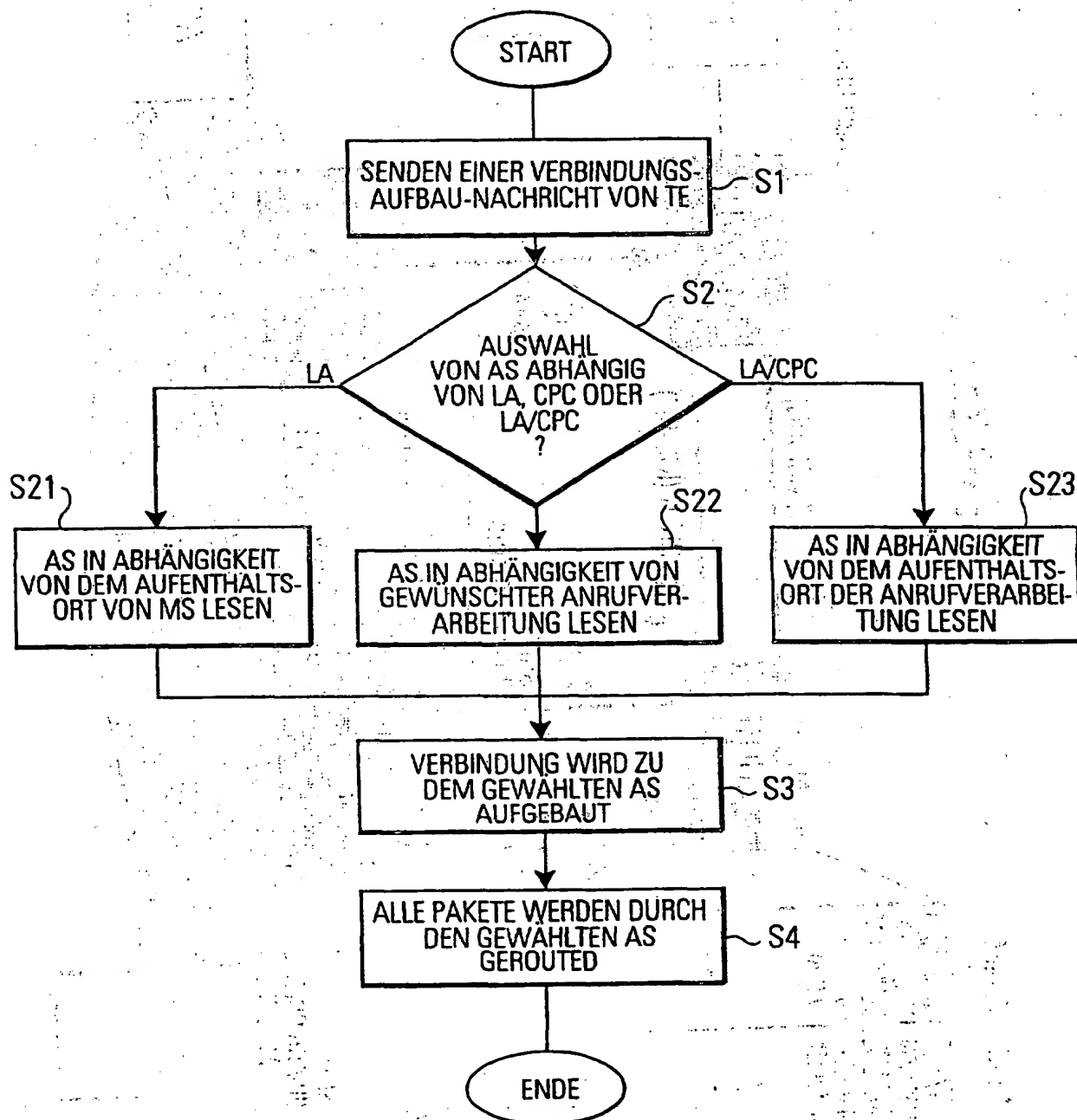


FIG. 2a

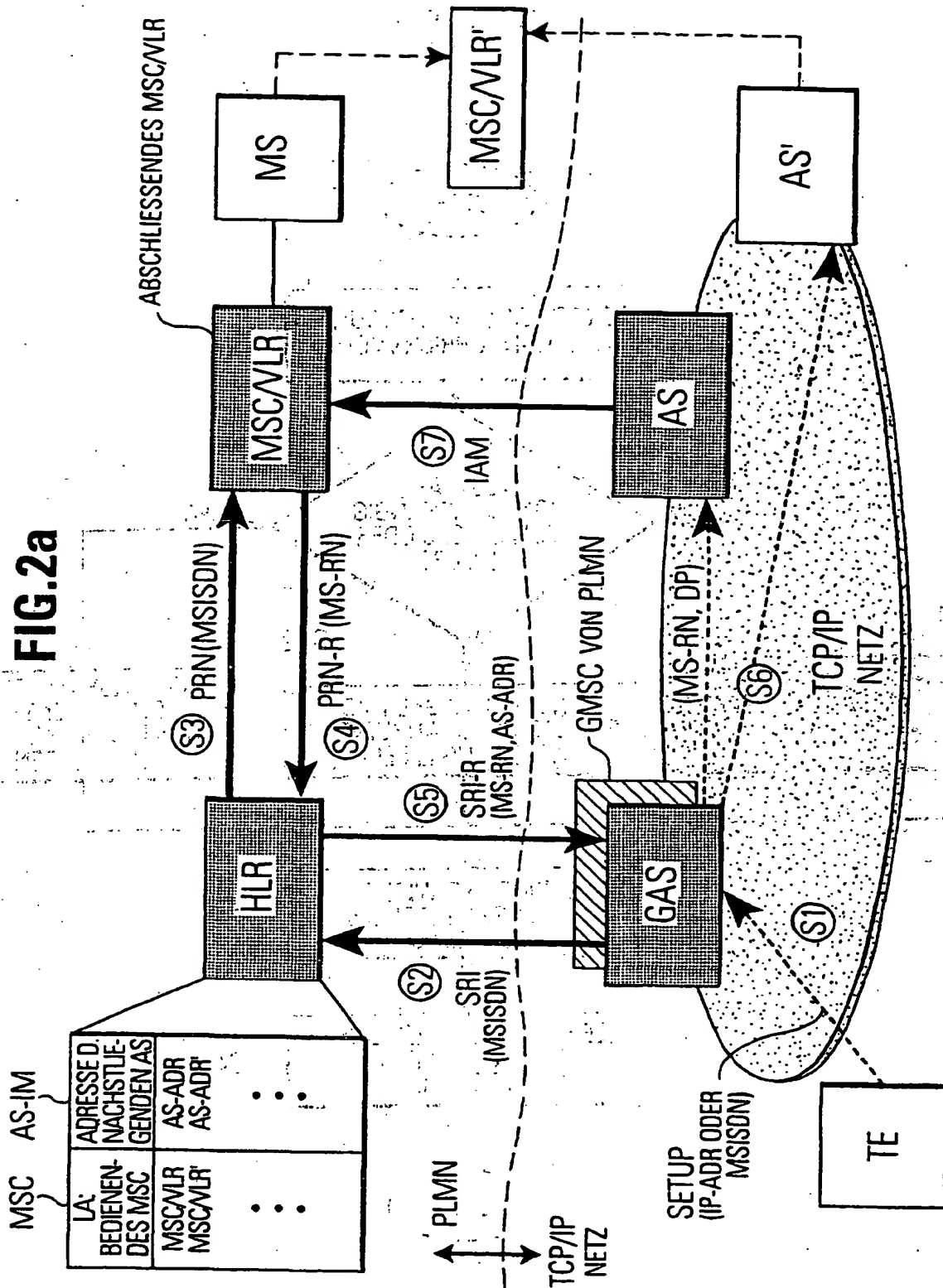


FIG.2b

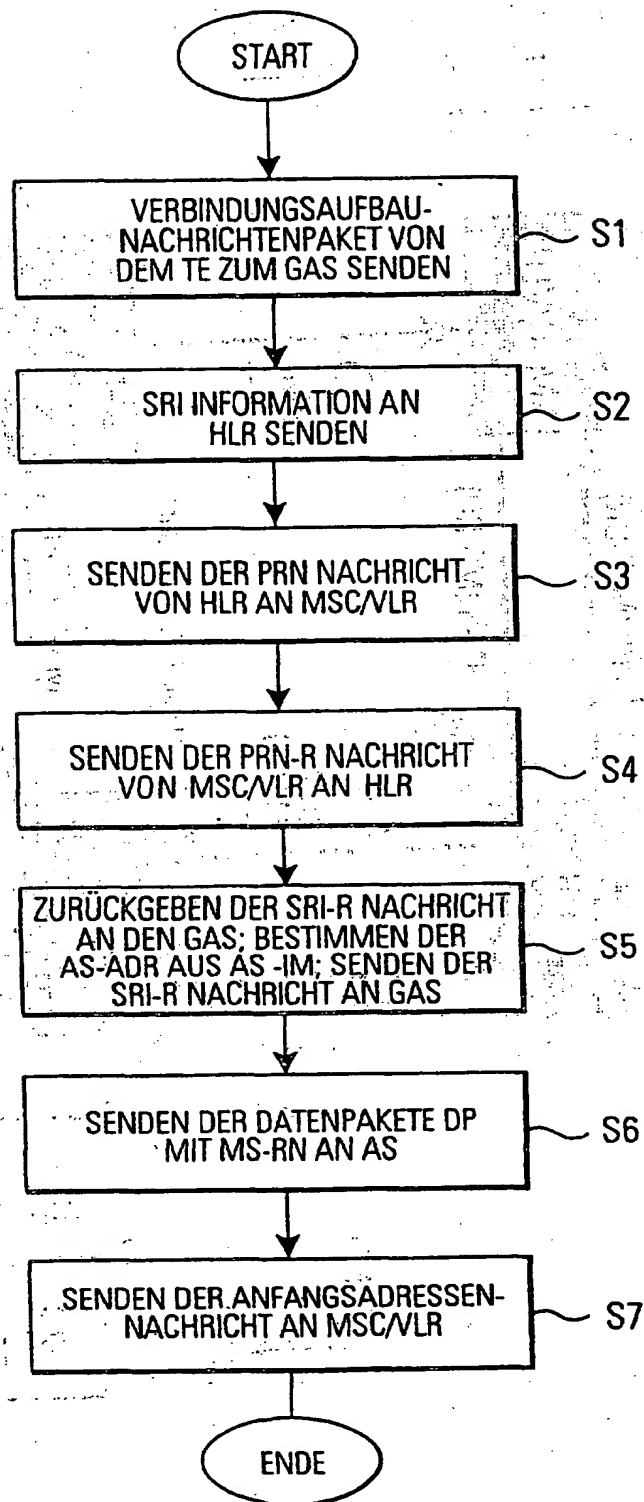


FIG. 3a

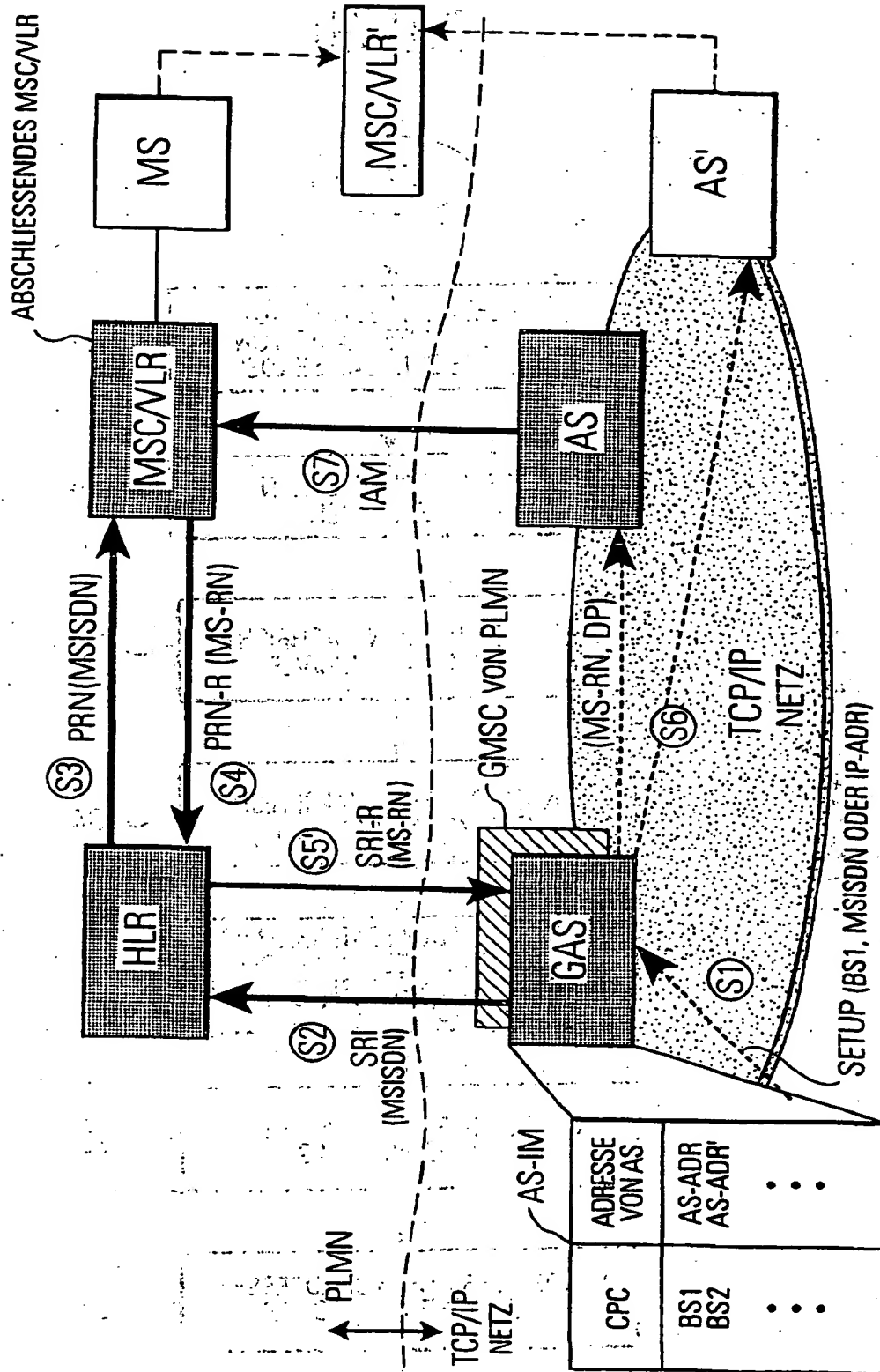


FIG.3b

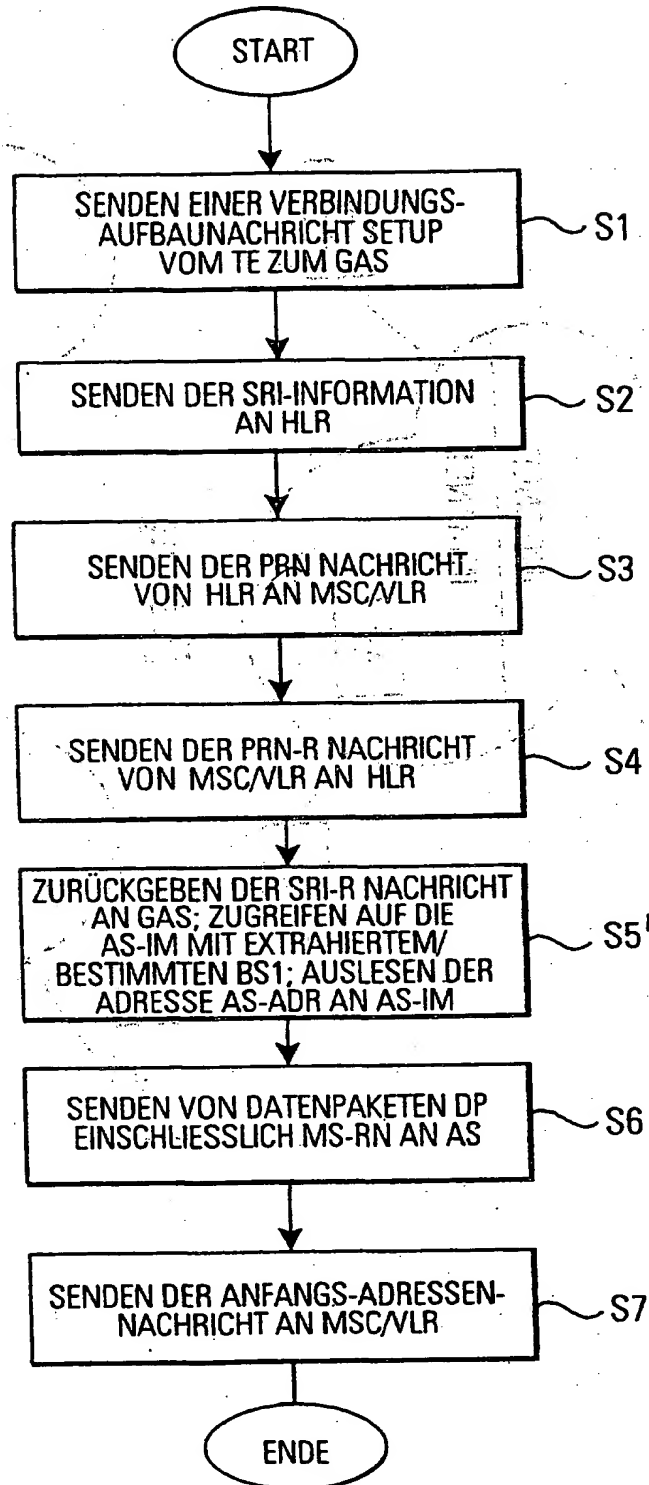


FIG.4a STAND DER TECHNIK

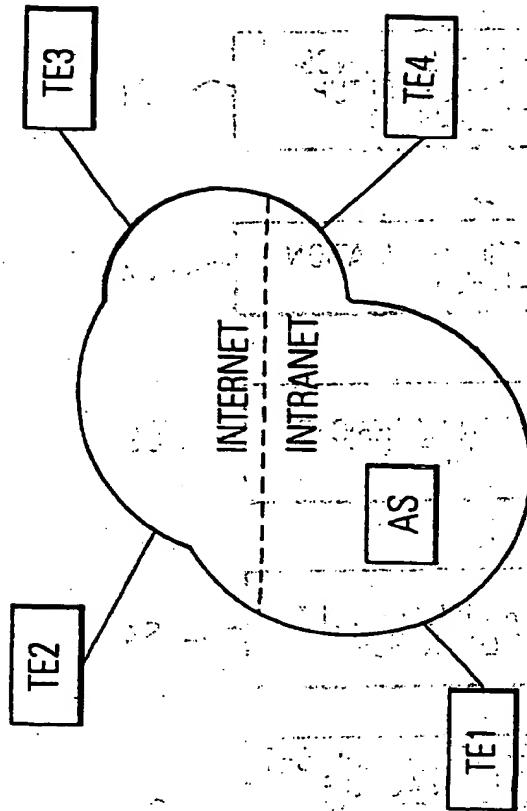


FIG.4b

